

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ивановский государственный политехнический университет»**



**Иваново • ИВГПУ**

**Национальная (с международным участием)  
молодёжная научно-техническая конференция**

**«МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ – РАЗВИТИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ»**

**(ПОИСК – 2024)**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ивановский государственный политехнический университет»**

**Национальная (с международным участием)  
молодёжная научно-техническая конференция**

**«МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ – РАЗВИТИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ»  
(ПОИСК – 2024)**

23 – 25 апреля 2024 года

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

УДК 67.02.001.5

Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК – 2024): сб. материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2024. – 1349 с.

**Редакционная коллегия:**

Румянцев Е.В., д-р хим. наук, проф. ;  
Матрохин А.Ю., д-р техн. наук, проф. ;  
Новосад Т.Н., канд. техн. наук; доц.  
Новикова А.П.

**Рецензенты:**

д-р техн. наук, проф. Грузинцева Н.А.;  
д-р техн. наук, проф. Корнилова Н.Л.;  
д-р техн. наук, проф. Кузьмичев В.Е.;  
д-р техн. наук, проф. Огурцов В.А.;  
д-р техн. наук, проф. Опарина Л.А.;  
д-р техн. наук, проф. Пророкова Н.П.;  
д-р техн. наук, проф. Румянцева В.Е.;  
д-р ист. наук, доц. Смирнов Д.А.;  
д-р экон. наук, проф. Квашнина Н.А.  
д-р архитектуры, доц. Снитко А.В.  
канд. техн. наук, доц. Алешин Р.Р.;  
канд. техн. наук, доц. Гриценко Е.А.;  
канд. техн. наук, доц. Сурикова О.В.;  
канд. техн. наук, доц. Шарова А.Ю.

**ISBN 978-5-88954-541-5**

© ФГБОУ ВО «Ивановский государственный  
политехнический университет», 2024



## **Секция 1**

---

**СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ИСТОРИИ  
И СОВРЕМЕННОСТИ:  
ЭКОНОМИКА. ПОЛИТИКА. ЧЕЛОВЕК**

---

## К вопросу о переориентации внешней торговли на восток

А.В. КРАЕВ, В.Н. ПОЗДНИКОВА, Н.В. АРХИПОВА

(Ивановский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова)

Европа, наряду с Азией представляют собой важнейшие направления экономики России. Переориентация на восток ведётся давно и планомерно. Это не случайно, учитывая экономический подъем Азии за последние десятилетия. Россия на три четверти находится в Азии, страны африканского континента видят в ней противовес западному доминированию на мировой арене.

В связи с ситуацией, сложившейся в мире в 2022 году не удивительно, что в скором времени экономическая мощь нашей страны может стянуться в сторону Сибири и Дальнего Востока. Многие предприниматели ещё задолго до санкций видели в этом хорошую перспективу для своего бизнеса, так как Китай – крупный покупатель. Тем не менее, необходим анализ всех потенциальных угроз, связанных с поворотом на Восток [4].

Ещё по итогам 2021 года Пекин стал основным торговым партнёром для Москвы, так как товарооборот составил 140,7 млрд. долларов. Стороны планировали усилить сотрудничество и нарастить общий объем торговли к 2024 году до 200 млрд. долларов. Китай намеревался увеличить экспорт текстиля, одежды, обуви, мебели и игрушек, а также сельскохозяйственной продукции. Россия планировала больше поставлять энергетические, агропродовольственные и промышленные товары.

Таблица 1

Динамика внешней торговли России с Китаем, млрд. долл. [6]

Индикаторы	2019	2020	2021	2022	2023
Товарооборот	110,8	102,4	146,9	190,3	218,2
Экспорт	56,7	49,1	68,0	76,1	111,0
Импорт	54,1	53,3	78,9	114,2	107,2

*Источник:* Федеральная таможенная служба РФ.

Исходя из данных таблицы 1, все показатели за пятилетний период имели тенденцию к росту, за исключением 2020 года пандемии. Товарооборот за рассматриваемый промежуток времени увеличился на 107,4 млрд. долл.

В апреле прошлого года Федеральная таможенная служба прекратила публикацию статистики экспортно-импортных отношений с другими странами. По данным китайской таможни, товарооборот между Россией и Китаем достиг 190,3 млрд. долл. Однако результатом таких данных стало увеличение экспортных поставок из России.

В феврале 2022 года между Китаем и Россией было подписано соглашение, связывающее планы развития ЕАЭС с китайским проектом «Пояс и путь». Согласно плану Китая, Великий шелковый путь должен пересечь весь мир – как по суше, так и по воде. Главным преимуществом Содружества России, Белоруссии, Казахстана, Кыргызстана и Армении является отсутствие таможенных границ. Китай также извлекает выгоду из ЕАЭС за счет близкого расположения к рынкам Ближнего Востока и ЕС. В свою очередь Китай привлекателен своими инвестициями [5].

Китай по объёму ВВП занимает второе место в мире после Соединенных Штатов Америки, что не сопоставимо по масштабу с ЕАЭС. Последствия этого альянса непредсказуемы.

Исходя из этого, основными угрозами являются: [5]:

- 1.заполнение рынка дешевыми китайскими товарами;
- 2.давление на малый и средний бизнес;
- 3.ухудшение экологической обстановки;
- 4.закупка оборудования низкого качества в Китае вместо развития собственных производств;
- 5.снижение влияния России в евразийском регионе.

Для сбалансированных отношений с Китаем нужна грамотная стратегия, направленная на укрепление позиций России и учета ее собственных интересов. К примеру, Китаю закрыт доступ к государственным закупкам, так как этот рынок открыт только для ЕАЭС [5].

Помимо Китая в торговле с Россией заинтересованы страны Арабского и Ближнего Востока. По мнению многих экспертов-экономистов, Персидский залив может в скором времени опередить Африку и Северную Европу в торговле с Россией. Но целесообразно ли возлагать на этот регион такие надежды и действительно ли наши торгово-экономические связи с ним настолько крепки?

Чтобы ответить на этот вопрос, проанализируем динамику экспортно-импортных отношений нашей страны с арабскими странами за последние несколько лет.

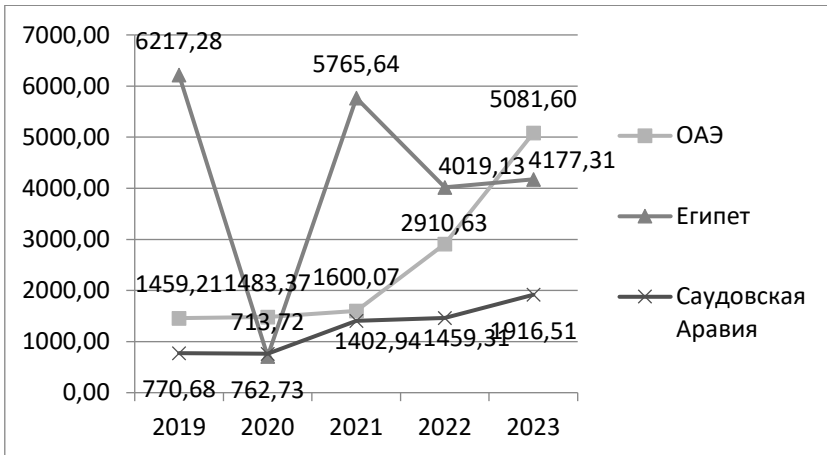


Рис. 1. Динамика экспорта из России в арабские страны, млн. долл. [6]

Исходя из данных Рис. 1, страны арабского мира не занимают значимое положение в экспортных отношениях с Россией. Объем экспорта в ОАЭ за рассматриваемый период вырос на 248,2% (3622,39 млн. долл.). Объем экспорта в Египет не имеет постоянной тенденции и к 2022 году сократился на 32,8% (2039,97 млн. долл.). Экспорт в Саудовскую Аравию имеет равномерную тенденцию к росту и за пятилетний период увеличился на 148,7% (1145,83 млн. долл.) [1].

По данным за 2022 год объем поставок из России в страны арабского мира увеличился. У отечественных товаропроизводителей есть опыт торговли в этом регионе, поэтому и проблем с экспортом возникнуть не должно. Главными рынками сбыта по-прежнему остаются Египет, ОАЭ и Саудовская Аравия.

Среди основных направлений экспорта выделяются: пищевая отрасль, которая представлена злаками, маслами, крупами и др., сельскохозяйственная продукция и целлюлозно-бумажная промышленность. В структуре импорта ситуация иная. Россия импортирует органические и неорганические химикаты, пластмассы, топливо, детали морского транспорта и др.

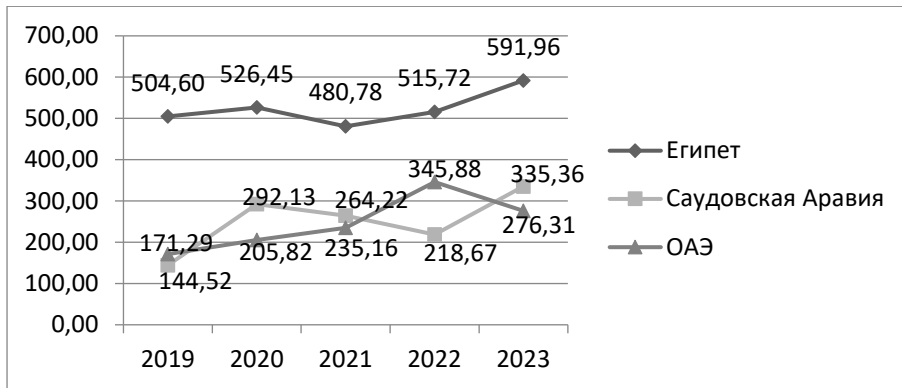


Рис. 2. Динамика импорта в Россию из арабских стран, млн. долл. [6]

Ситуация с импортом из арабских стран аналогична экспорту – его доля такая же несущественная в общем объеме импорта России. Исходя из данных Рис. 2, объем импорта из Египта за пятилетний период увеличился на 17,3% (87,36 млн. долл.). Объем импорта из Саудовской Аравии имел скачкообразную тенденцию, но, тем не менее, увеличился к 2022 году на 132% (190,8 млн. долл.). Объем импорта из ОАЭ за рассматриваемый промежуток времени увеличился на 61,3% (105,02 млн. долл.).

В качестве вывода можно отметить, что на страны арабского мира за последние годы приходилась лишь малая часть общего товарооборота России. Однако, если говорить о перспективах в будущее, связанных с данным регионом, можно отметить укрепление торговли с ОАЭ, Саудовской Аравией и Египтом.

В марте прошлого года арабские страны заняли нейтралитет в российско-украинском конфликте. Исходя из этого, продвижение российско-арабской торговли представляется непростым, но перспективным.

Для урегулирования отношений России с арабскими странами в сфере внешней торговли необходимо выполнить ряд задач [2]:

1. Применение во внешней торговле наиболее стабильных национальных валют арабских стран, например дирхама в экспортно-импортных отношениях с Индией.
2. Использование стабильных национальных валют других стран мира для проведения транзакций с арабскими странами.
3. Техническая поддержка проектов, связанных с цифровыми валютами стран арабского мира.
4. Оказание помощи в участии арабских государств в международных финансовых проектах ЕАЭС, ШОС и БРИКС.
5. Привлечение стран арабского мира к участию в таких российских национальных проектах, как замена SWIFT, в котором на данный момент уже участвуют 12 иностранных государств.

Регион Ближнего Востока – самый лояльно настроенный по отношению к России. Он расположен большей частью в Западной (Передней) Азии и частично в Северной Африке. Помимо арабских стран к нему относят Турцию, Кипр, Израиль и Иран.

Турция выступает одним из основных торговых партнеров России в течение многих лет, что подтверждается показателями внешнеэкономической деятельности.

Таблица 2

Динамика показателей товарооборота России с Турцией, млрд. долл. [6]

Индикаторы	2019	2020	2021	2022	2023
Товарооборот	22,1	25,6	26	20,8	33
Экспорт	18,7	21,4	21,1	15,7	26,5
Импорт	3,4	4,2	4,9	5,1	6,5

Источник: Федеральная таможенная служба РФ.

Согласно таблице 2, товарооборот Турции с Россией за рассматриваемый пятилетний период увеличился на 33,1%, составив 33 млрд. долл. Экспорт за 5 лет увеличился на 29,4% и в 2021 году составил 26,5 млрд. долл. Импорт увеличился на 47,7%, составив к 2023 году 6,5 млрд. долл.

До 2022 года Турция занимала последнее место в десятке основных стран-экспортеров в Россию. В связи с наложением в 2022 году санкций «недружественных» стран, товарооборот России с Турцией увеличился 2 раза по сравнению с 2021 годом [3].

В перспективе представляется, что к 2025 году Турция станет одним из главных экономических партнеров России, войдя в топ 3 по объему товарооборота наряду с Саудовской Аравией и ОАЭ. В данный момент правительство планирует упростить систему перевозки турецких товаров через таможенную границу, снизить пошлины и упростить выдачу сертификатов на продукцию [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что поворот российской экономики на восток ориентируется на азиатские, арабские и ближневосточные страны. По каждому из этих направлений России необходимо разрабатывать грамотную внешнеэкономическую политику для предотвращения возможных рисков, налаживания экспортно-импортных отношений и увеличения товарооборота.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Билялова А. Т. Динамика и структура торгово-экономических и инвестиционных отношений России со странами Арабского Востока // Научно-исследовательский журнал «Экономические исследования и разработки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edrj.ru/article/04-04-23> (дата обращения: 22.03.2024).
2. Игорь Матвеев. К вопросу о переходе на новые модели внешнеторговых расчётов между Россией и арабскими странами // Валдай: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.valdaiclub.com/a/highlights/k-voprosu-o-perekhode-na-novye-modeli/> (дата обращения: 22.03.2024).
3. Маркина А.С., Фролов В.Д. ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ РОССИЕЙ И ТУРЦИЕЙ // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. №1-2 (95). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/torgovo-ekonomicheskie-otnosheniya-mezhdu-rossiey-i-turtsiey> (дата обращения: 22.03.2024).
4. Рамазанов Д.И. Формы проявления и механизм противодействия импортируемой инфляции // В сборнике: Актуальные проблемы экономической деятельности и образования в современных условиях. Сборник XVII Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2022. С. 124-128.



5. Вместо импортозамещения — сплошной Китай. Чем опасен поворот на Восток. // РИА НОВОСТИ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20220411/kitay-1782525859.html> (дата обращения: 22.03.2024).
6. Ежегодный сборник «Таможенная служба РФ». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://customs.gov.ru/activity/results/ezhegodnyj-sbornik-tamozhennaya-sluzhba-rossijskoj-federaczii> (дата обращения: 22.03.2024).

**Внеэкономическая безопасность региона на примере Ивановской области**

П.С. ЛАПШИНА, А.А. КУЛЯБИНА, Н.В. АРХИПОВА

(Ивановский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова)

В современных условиях интеграции и глобализации экономики одним из важнейших аспектов обеспечения устойчивого развития территориальных образований является внешнеэкономическая безопасность. Расширение экономических связей, открытие рынков, участие в международном деловом сообществе создают для регионов как новые возможности, так и риски. Поэтому изучение и обеспечение внешнеэкономической безопасности на региональном уровне является актуальной задачей и предметом настоящего исследования. В качестве примера рассмотрим Ивановскую область – один из субъектов Российской Федерации с развитой промышленностью и торговыми связями.

Для анализа внешнеэкономической безопасности Ивановской области можно рассмотреть несколько аспектов:

1. Разнообразие экономических отраслей: Ивановской области имеет разнообразное хозяйство, включающее в себя текстильную, машиностроительную, лёгкую промышленность, а также сельское хозяйство и туризм. Разнообразие форм экономики позволяет снизить значимость от одной отрасли и уменьшить риски внешних экономических колебаний.

2. Партнёрство с другими регионами и странами: Ивановская область активная развивает внешнеэкономические связи с другими регионами России и зарубежными партнёрами. Это способствует увеличению объема экспорта и привлечению иностранных инвестиций, что является важным фактором в обеспечении внешнеэкономической безопасности.

3. Развитие инновационного потенциала: Ивановской области активно развивает инновационные технологии и привлекает инвестиции для развития научно-технического потенциала. Это способствует повышению конкурентоспособности региона и снижению рисков экономических, технологических и интеллектуальных угроз.

Для анализа внешнеэкономической деятельности за 2019-2023 год необходимо изучить следующие показатели: внешнеторговый оборот, экспорт и импорт (табл.1).

Таблица 1

Динамика внешнеэкономической деятельности в 2019-2023 годах

	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Внешнеторговый оборот, млн долл. США	587,3	663,0	734,6	726,1	745,5
Экспорт, млн долл. США	146,4	164,5	167,9	183,8	182,6
удельный вес экспорта в ВТО, %	24,9	24,8	22,9	25,3	24,5
Импорт, млн долл. США	440,9	498,5	566,7	542,3	562,9

Продолжение таблицы 1

удельный вес импорта в ВТО, %	75,1	75,2	77,1	74,7	75,5
Торговое сальдо, млн долл. США	-294,5	-334,0	-398,8	-356,4	-380,3

По данным Центрального таможенного управления Федеральной таможенной службы России, внешнеторговый оборот Ивановской области за 2023 год вырос на 2,67% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года и составил 745,5 млн долларов США.

Внешнеторговый баланс Ивановской области со странами СНГ в 2023 году вырос на 3,69%, со странами дальнего зарубежья – на 4,98%.

Экспорт за 12 месяцев 2023 года уменьшился на 0,65%, до 182,6 млн долларов США, за счет уменьшения поставок продукции в страны дальнего зарубежья на 7,45%, в страны СНГ – на 2,37%. Наибольший удельный вес в суммарном объеме экспорта Ивановской области приходился на Беларусь – 14,2%, Казахстан – 12,7%, Нидерланды – 8,7%, Германию – 6,8%, Польшу – 6%.

Импорт за 2023 года вырос на 3,8% и составил 562,9 млн долларов США. Импорт из стран СНГ увеличился на 4,11%, из стран дальнего зарубежья – на 4,18%. Наибольший удельный вес в суммарном объеме импорта региона приходился на Узбекистан – 34,6%, Китай – 23,6%, Беларусь – 7,9%, Турцию – 5,9%, Германию – 4%.

Анализ внешнеторговой деятельности Ивановской области показал, что основными товарами, экспортируемыми из региона, являются текстильная и химическая промышленность, машиностроительная продукция. В то же время в структуре продукции, привозимой из других регионов и стран, отмечается зависимость от импорта текстильных изделий и машиностроительной продукции (табл.2).

Таблица 2

Товарная структура экспорта и импорта Ивановской области

Товарная структура экспорта		Товарная структура импорта	
Продукция	%	Продукция	%
Текстиль, текстильные изделия и обувь	22,8	Текстиль, текстильные изделия и обувь	57,2
Машиностроительная продукция	19,2	Машиностроительная продукция	22,9
Продукция химической промышленности, каучук	37,2	Продукция химической промышленности, каучук	8,3
Продовольственные товары и сырье	5,5	Продовольственные товары и сырье	5,2
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	9,0	Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	1,5
Металлы и изделия из них	4,6	Металлы и изделия из них	4,2
Прочие товары	1,7	Прочие товары	0,7

Одной из основных проблем, влияющих на внешнеэкономическую безопасность области, является высокая зависимость от внешних поставщиков и рынков сбыта. Также существует проблема разграничения экспортных потоков, что повышает уязвимость региона перед внешними экономическими кризисами.

Внешнеэкономическая безопасность Ивановской области представляет собой сложную проблему, требующую внимательного анализа и проработки мер по ее улучшению. Для обеспечения стабильного развития региона необходимо сосредоточить усилия на диверсификации внешнеэкономических связей, развитии внутреннего производства и повышении конкурентоспособности региональных товаров на мировых рынках. Кроме того, важно проводить мониторинг внешнеэкономической деятельности и оперативно реагировать на изменения во внешней экономической среде.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Архипова Н.В. Оценка устойчивости внешнеэкономических связей региона. Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]. 2021. № 03(49). С.105-112. DOI: 10.6060/ivecofin.2021493.556
2. Иванов А.С. Особенности внешнеторговых связей регионов России в условиях глобализации. // Региональные исследования, 2020.
3. Государственный отчет Ивановской области о внешнеэкономической деятельности за 2023 год.
4. Семенов П.Н. Внешнеэкономическая безопасность региона: проблемы и пути решения. // Экономика и управление, 2018.

## **Правовое регулирование логистической деятельности во внешнеэкономической деятельности**

А.А. КОКУШКИНА, А.Д. ЗАЙЦЕВА, Н.В. АРХИПОВА

(Ивановский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова)

Под логистической деятельностью понимается деятельность по планированию, контролю и управлению транспортированием, складированием и операциями, являющимися материальными и нематериальными и совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного предприятия, внутривозвратной переработки сырья, материалов и полуфабрикатов, доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации.

Логистическая деятельность на международном уровне регулируется как общими нормативными правовыми актами, которые применяются во всех видах перевозок, так и нормативными актами, регулирующими конкретные виды перевозок.

Основными общими документами, регулирующими логистическую деятельность, являются Международные правила толкования торговых терминов (ИНКОТЕРМС). ИНКОТЕРМС представляют собой 11 базисов поставки, используемых для проработки условий сделки. Каждый базис содержит сведения о применимом виде перевозки, перечне обязанностей импортера и экспортера в процессе поставки товара, моменте перехода прав собственности на товар от поставщика к покупателю, обязанностях сторон по проведению таможенных формальностей в стране экспортера и в стране импортера [1].

Логистическую деятельность на международном уровне регулирует Комиссия ООН по праву международной торговли (ЮНСИТРАЛ).

В результате деятельности ЮНСИТРАЛ были разработаны и приняты следующие конвенции:

1. Конвенция о договорах международной купли-продажи (Вена, 1980г.);
2. Конвенция об исковой давности в международной купле-продаже товаров (Нью-Йорк, 1974г., дополненная в 1980г. в Вене пунктами, гармонизирующими ее с Конвенцией 1980г.);
3. Конвенция о международных переводных и международных простых векселях (Нью-Йорк, 1988г.).

Вторым видом актов, регулирующих логистическую деятельность на международном уровне, являются акты, регулирующие конкретный вид перевозки.

Автомобильные перевозки являются одними из самых распространенных. Основным документом, регулирующим логистическую деятельность государств на уровне международного права, является Конвенция о дорожном движении, устанавливающая:

- требования к регистрационным номерам и прицепах автомобилей, находящихся в международном движении, наличием отличительных и опознавательных знаков на них;
- требования к национальным и международным водительским удостоверениям;
- технические условия, касающиеся автомобилей и прицепов, находящихся в международном движении [3].

Автомобильные перевозки так же регламентирует Конвенция о договоре международной дорожной перевозке грузов (КДПГ) 1956 г. Конвенция КДПГ предусматривает, что договор перевозки груза автотранспортом должен быть подтверждён накладной на перевозку груза. Срок исковой давности по Конвенции КДПГ составляет один год. При умышленном причинении обязанностей, которое приравнивается к умышленному деликту, исковая давность составляет три года.

Основным актом, регулирующим железнодорожные перевозки, является Конвенция о международных железнодорожных перевозках 1980 г., участницей которой является Российская Федерация. Её положения, связанные с ней инструкции и другие нормативные акты, применяются при перевозках российских внешнеторговых грузов в страны Европы и из этих стран в Россию.

Значимым документов в сфере железнодорожных перевозок является Соглашение о международном железнодорожном сообщении (СМГС, 1951 г., пересмотрено в 1992 г.). Оно устанавливает прямое международное сообщение для перевозок грузов между железными дорогами Болгарии, Китая, КНДР, Монголии, Польши, Румынии, России и ряда других стран. Соглашение определяет сроки доставки грузов большой скоростью и малой скоростью. Эти сроки удлиняются на время задержки для выполнения таможенных и других правил; перерыва в сообщении, происшедшего не по вине железной дороги и временно препятствующего началу или продолжению перевозки; задержки, происшедшей в результате изменения договора перевозки. По прибытии груза на станцию назначения железная дорога обязана выдать груз, оригинал накладной и лист уведомления о прибытии груза получателю.

Международная перевозка грузов морем осуществляется на основе договоров. По договору международной морской перевозки груза перевозчик обязуется доставить груз, который ему передал или передаст отправитель, в порт назначения и выдать его лицу, уполномоченному на получение груза, а отправитель или фрахтователь обязуется уплатить за перевозку груза установленную плату (фрахт).

Международные морские перевозки осуществляются по коносаменту и чартеру (в основном при трамповом судоходстве). Чартер является документом, удостоверяющим наличие и содержание договора фрахтования, заключаемого между фрахтовщиком или фрахтователем. Чартер рассчитан на перевозку крупных партий грузов, прежде всего массовых.

В международном торговом мореплавании обычно используются типовые формы чартеров, разработанные, одобренные либо рекомендованные Балтийской и международной морской организацией (БИМКО), Международной палатой судоходства (МПС), национальными палатами судоходств Великобритании, Японии, России и других стран. Ко всем договорам морской перевозки между двумя различными государствами применяется Конвенция ООН о морской перевозке грузов.

Основным межгосударственным соглашением, действующим в области регулирования отношений по воздушным перевозкам, является Варшавская конвенция об унификации некоторых правил, касающихся международных воздушных перевозок, от 12 октября 1929 г., ратифицированная приблизительно 120 государствами. 28 сентября 1955 г. в Варшавскую конвенцию были внесены поправки и подписан Гаагский протокол. В качестве государства-продолжателя договоров СССР Российская Федерация является участницей как самой Конвенции (с 1934 г), так и Гаагского протокола (с 1957 г.).

Рассмотрим перечень документов, которые требуются для организации и осуществления международных автомобильных, железнодорожных, морских и воздушных перевозок грузов.

Таблица 1

Основные документы, требующиеся при международной перевозке различными видами транспорта

<b>Автомобильные перевозки</b>	<b>Железнодорожные перевозки</b>	<b>Морские перевозки</b>	<b>Воздушные перевозки</b>
Договор на международную автомобильную перевозку	Договор на международную железнодорожную перевозку	Договор на международную морскую перевозку	Договор на международную воздушную перевозку
Водительское удостоверение международного образца	Разрешение на транспортировку через иностранную территорию	Международный сертификат о регистрации судна	Международный сертификат о регистрации воздушного судна
Свидетельство о регистрации транспортного средства международного образца	Подтверждение оплаты тарифа за международную перевозку	Лицензия на осуществление международных перевозок	Международный сертификат летной годности воздушного судна
Сертификат о прохождении технического обслуживания автомобиля		Международный сертификат об охране судна	Лицензия на осуществление международной перевозки
Международный страховой полис		Международное свидетельство о страховании судна	Международные страховые полисы на груз и ответственность перевозчика
Документы, подтверждающие право на пересечение границы			Разрешение на въезд и выезд из страны для груза и экипажа

Итак, можно сделать вывод, что основным документом для международной перевозки является договор перевозки. Необходимо отметить, что международные документы в большей степени устанавливают требования к транспортному средству и экипажам. Так при автомобильной, морской и воздушной перевозках необходимо получить свидетельство о регистрации транспортного средства международного образца. Дополнительные требования к перевозчику обозначены при осуществлении автомобильной перевозки. Так, у лица, непосредственно осуществляющего перевозку, в обязательном порядке должно быть действующее водительское удостоверение международного образца. Следует отметить, что осуществление международной морской и воздушной перевозки является лицензируемым видом деятельности. Таким образом, для осуществления международной перевозки устанавливаются более строгие требования, чем для осуществления внутрироссийской перевозки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Архипова, Н. В. Оценка транспортных операций внешнеторгового предприятия / Н. В. Архипова // Вызовы и решения для бизнеса: энергия регионов : Сборник материалов II Международного внешнеэкономического научно-практического форума , Москва, 14 октября 2021 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2021. – С. 24-28. – EDN LEPQWD.
2. Архипова, Н. В. Совершенствование экономических отношений между странами ЕАЭС / Н. В. Архипова, М. Р. Цапырина // Цифровая экономика: перспективы развития и совершенствования : Сборник научных статей 3-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 июня 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 34-37. – EDN XSGKZX.
3. Ермаков Д.С. Экономическо-правовые основы регулирования транспортно-логистических операций во внешнеэкономической деятельности // В сборнике: СОВРЕМЕННАЯ ЭКОНОМИКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ. Сборник статей XXI Международной научно-практической конференции. 2018. С. 17-23. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36557896>
4. Протасова Е.С. Правовое обеспечение международной логистической деятельности // В сборнике: ЭВОЛЮЦИЯ ГОСУДАРСТВА И ПРАВА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. сборник научных трудов 3-й Международной научной конференции с включением материалов XI-ого круглого стола «Ценности и нормы правовой культуры в России». Курск, 2021. С. 151-154. <https://elibrary.ru/item.asp?id=45730797>



## **Создание сетевых структур и перспективы их развития в Республике Беларусь**

Ю.Г. ВАЙЛУНОВА, О.М. ШЕРСТНЕВА

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

В условиях глобализации возрастает международная конкуренция, поэтому для предприятия весьма важно учитывать возможность объединения, что позволит более эффективно действовать на рынке и развивать новые отрасли деятельности. Цель объединения состоит в обеспечении благоприятных условий функционирования путем координации совместной деятельности для решения научно-технических задач, разработки новых видов продукции, маркетинговых исследований, решения сложных социальных задач.

Сущность и роль сетевых структур рассмотрены в работах зарубежных, российских ученых: Г.Б. Клейнера, К.А. Баринковского, И. Ансоффа, Е.В. Дементьева, В.В. Радаева, О.А. Третьяка и др. А также некоторые аспекты сетевых структур отражаются в работах белорусских ученых: Н.И. Богдан, Т.С. Вертинской, Л. В. Козловской, А.В. Томашевича, Г.А. Яшевой, В.С. Фатева и др.

Значение развития форм интеграции на предприятиях в решении задач инновационного развития и модернизации экономики Республики Беларусь признано на государственном уровне: в программных документах – Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 годы; Стратегии устойчивого развития Витебской области на 2016–2025 годы; Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года.

Проанализировав определения сетевой структуры, данные учеными: Зибер П. [3], Дементьев В. Е. [2], Рюэгг-Штюрм Й., Ахтенхаген Л. [11], Райсс М. [10], Р. Хаггинс [14], Ф. Вебстер [15], Ю. С. Богачев [1] и других, предложено следующее.

Сетевая структура – это форма объединения предприятий и организаций через систему вертикальных и горизонтальных кооперационных соглашений, контрактов, позволяющая решать общие для участников задачи.

Критериями идентификации сетевых структур являются следующие.

– Результатом взаимодействия между участниками сети должно являться создание бизнес–структуры.

– Сетевая структура должна базироваться на развитии сетевого сотрудничества– это процесс установления длительных формальных и неформальных отношений между субъектами сети, объединенными в технологической цепи вертикальными и горизонтальными связями, основанными на доверии и общих для сети (делового сообщества) целях, нормах, традициях, правилах, обычаях.

К сетевым структурам относятся холдинги и кластеры.

Холдинг – корпорация или компания, контролирующая одну или несколько компаний с помощью их акций. Такая форма организации компании часто используется для проведения единой политики и осуществления единого контроля за соблюдением общих интересов больших корпораций или ускорения процесса диверсификации [8].

Трактовка термина «кластер» представлена в Концепции формирования и развития инновационно-промышленных кластеров в Республике Беларусь: кластер – совокупность территориально локализованных предприятий и индивидуальных предпринимателей, взаимодействующих между собой на договорной основе и участвующих в процессе создания добавленной стоимости [7].

В самом широком понимании кластеры строятся по принципу «тройной спирали» — тесного взаимодействия бизнеса, государства и науки. Современные кластеры, как правило, являются сетями, охватывающими несколько отраслей и включающими различные коммерческие организации, специализирующиеся на конкретном звене в цепочке создания конкретного конечного продукта. Признаком кластера является четко выраженный фактор лидирующего (интегрирующего) продукта или услуги [7].

Главной особенностью кластера является то, что его участники не связаны правами собственности и возможностью прямого управления, а, напротив, сохраняют финансовую и юридическую самостоятельность, хотя, в некоторых случаях ограниченную, конвертированную на дополнительную выгоду от участия в кластере.

Согласно составленной Министерством экономики Республики Беларусь карте кластеров действующими являются: инновационно-промышленный кластер в области аграрных биотехнологий и «зеленой экономики»; фармацевтический кластер / медико-фармацевтическая промышленность; Полоцкий композитный кластер / производство композитных материалов; Новополоцкий нефтехимический кластер / нефтехимическая промышленность; кластер высоких технологий в области сложной медицинской техники / приборостроение; кластер приборостроения и робототехники / приборостроение; ИПК «Электротранспорт» / машиностроение; IT-кластер / информационные технологии [4].

В Российской Федерации также составлена карта кластеров, насчитывается 119 кластеров [5].

Для создания реальных кластеров необходимо стимулировать развитие отношений сетевого сотрудничества (в т.ч. отношений коопетиции) между членами кластера. Предлагаются следующие формы сетевого сотрудничества предприятий в маркетинге: Совместные программы сегментирования рынка и позиционирования товара; совместные программы продвижения товаров на внешнем рынке; использование ко-брендинга.

Необходимо просвещение и подготовка представителей государственного сектора, центров поддержки предпринимательства и деловых кругов путем: проведения обучающих семинаров и тренингов; разработки методических материалов для предпринимателей и чиновников; подбора и обучения специалистов, которые призваны распространять идеи кластеров.

В рамках проектов государственно-частного партнерства целесообразно создание кластерной инфраструктуры для управления процессом кластеризации и развития инновационного предпринимательства, таких как: ассоциации; центры кластерного развития; некоммерческие партнерства; бизнес-инкубаторы; агентства регионального развития; грантообразующие фонды.

В целях формирования инновационно-промышленных кластеров рекомендуется создавать новые институциональные научно-образовательные структуры: совместные научно-исследовательские лаборатории; научно-технические спин-офф предприятия; технологические и цифровые платформы.

Таким образом, создание и развитие сетевых структур позволит повысить эффективность и конкурентоспособность регионов, а также страны в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Богачев Ю. С., Октябрьский А. М., Рубвальтер Д. А. Механизмы развития инновационной экономики в современных условиях // ЭНСР. – 2009. – № 2(45). – С. 63.
2. Дементьев В. Е. Интеграция предприятий и экономическое развитие / В.Е. Дементьев. – Препринт # WP/98/038. – М.: ЦЭМИ РАН, 1998. – 114 с.
3. Зибер П. Управление сетью как ключевая компетенция предприятия // Проблемы теории и практики управления. – 2000. – № 3. – С. 92–96.

4. Карта кластеров Республики Беларусь // Министерство экономики Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.economy.gov.by/uploads/files/Karta-Klasterov/karta-klasterov.pdf>.
5. Карта кластеров России [Электронный ресурс]. URL : <https://map.cluster.hse.ru/list>.
6. Лаптев В. В. Холдинг как субъект предпринимательского права // Юридический мир. 2002. № 4.
7. Определение кластера [Электронный ресурс]. – URL: <https://clusterland.by/2019/11/13/opredelenie-klastera/>.
8. Особенности холдинговой структуры организации бизнеса [Электронный ресурс]. URL :<https://www.cfin.ru/bandurin/article/sbrn04/06.shtml>.
9. Отличия кластеров от холдингов [Электронный ресурс]. – URL: <https://clusterland.by/2019/11/13/otlichiya-klasterov-ot-holdingov/>.
10. Райсс М. Границы «безграничных» предприятий: перспективы сетевых организаций // Проблемы теории и практики управления. – 1997. – № 1. – С. 92–97.
11. Рюэгг-Шторм Й., Ахтенхаген Л. Сетевые организационно-управленческие формы – мода или необходимость? // Проблемы теории и практики управления. – 2000. – № 6. – С. 53–57.
12. Яшева Г. А., Вайлунова Ю. Г. Гибридный текстильный холдинг как вид кластерной структуры: идентификация и направления создания в Беларуси // Белорусский экономический журнал. – 2017. – №2. – С. 144 -158.
13. Яшева Г.А., Кондратьева В.Д. Анализ результативности кластеризации: методический подход и апробация на примере Беларуси и России // Бухгалтерский учет и анализ. – 2022. № 9. – С. 24-30.
14. Haggins R. The success and failure of policy-implanted inter-firm network initiatives: motivations, processes and structure // Entrepreneurship and Regional Development. – 2000. –№ 12. – P. 111–135.
15. Webser J. Networks of Collaboration or Conflict? Electronic Data Interchange and Power in the Supply Chain // The Journal of Strategic Information Systems. – 1995. – Vol. 4. – № 1. – P. 31–42.

## **Особенности формирования финансового результата деятельности предприятия**

В.А. ДЕЛЬЦОВА, В.В. СИЛЬЧЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Прирост или уменьшение капитала организации в процессе финансово-хозяйственной деятельности за отчетный период, который выражается в форме общей прибыли или убытка называется Финансовый результат. Этот показатель служит предметом внимания большого круга участников рынка, для которых интересна стабильная работа предприятия. Он может выступать и главным критерием, дающим оценку коммерческой деятельности предприятия.

При формировании финансового результата деятельности предприятия учитывают:

- прибыль (убыток) от обычных видов деятельности;
- прибыль (убыток) от прочих операций;
- доходы и расходы, относимые на уменьшение прибыли (чрезвычайные доходы и расходы, налог на прибыль, налоговые санкции).

Классификация финансовых результатов деятельности организации выполняется по следующим критериям:

- по источникам формирования;
- по составу элементов;
- по характеру налогообложения;
- по периоду формирования;
- по степени обобщения [1].

В условиях рынка важным для хозяйствующего субъекта является предполагаемая прибыль (убыток). Она рассчитывается исходя из конкретных условий организации, которая самостоятельно решает, на что при этом ориентироваться: на рост потребительских цен, возможности реализации товара или на курс доллара по отношению к рублю.

В случае, когда выручка превышает себестоимость продукции, финансовый результат свидетельствует о получении прибыли. В условиях рыночных отношений, быстрых перемен в организации деятельности коммерческих организаций цель в виде получения прибыли должна ставиться всегда. Другой вопрос: извлечение прибыли.

Если выручка равна себестоимости, то удается лишь возместить затраты на производство и реализацию продукции.

При затратах, превышающих выручку, предприятие получает убытки отрицательный финансовый результат деятельности. Это ставит предприятие в сложное финансовое положение, не исключающее начало процедуры банкротства.

В современных реалиях деятельность экономических агентов может предусматривать участие на финансовом рынке и тогда прибыль выступает показателем, создающим стимул для инвестирования в те сферы, где можно добиться наибольшего прироста прибыли. Ведущие экономисты в области бухгалтерского учета, экономического анализа и финансового менеджмента большое место уделяют в своих исследованиях изучению финансовых результатов хозяйственной деятельности предприятия, однако подходят к определению экономического содержания данного понятия в различных аспектах и с разной степенью детализации.

Сайфулин и Е. В. Негашев считают, что наиболее важными факторами, влияющими на финансовый результат, являются, во-первых, выполнение финансового

плана, увеличение оборотных средств, если это необходимо по соображениям прибыли, и, во-вторых, оборачиваемость оборотных средств [2].

С учетом вышесказанного основными задачами учета финансовых результатов деятельности предприятия будем считать:

- формирование полной и достоверной информации о финансовых результатах деятельности организации, которые могут быть полезными как внутренним пользователям бухгалтерской отчетности, а именно: руководителям, собственникам предприятия, а также внешним пользователям (налоговой службе, инвесторам, банкам, кредиторам);

- предотвращение условий, когда могут сформироваться отрицательные результаты деятельности, выявление внутрихозяйственных резервов обеспечения ее финансовой устойчивости;

- обеспечение информацией, необходимой внутренним и внешним пользователям бухгалтерской отчетности контроля за соблюдением законодательства Российской Федерации при определении конечного финансового результата.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. [https://ivanovo.1cbit.ru/blog/kak-opredelyaetsya-finansovyiy-rezultat-v-bukhgalterskom-uchete/?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F](https://ivanovo.1cbit.ru/blog/kak-opredelyaetsya-finansovyiy-rezultat-v-bukhgalterskom-uchete/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F)
2. <https://catalog.tsuab.ru/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8306>

## **Механизмы совершенствования работы управляющих компаний**

М.С. КУЛАГИНА, С.Н. ХРИПУНОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Управляющие компании в настоящее время активно используют разнообразные современные механизмы и технологии, чтобы улучшить свою работу. Среди них федеральная система ГИС ЖКХ и портал «Госуслуги». На сегодняшний день две эти системы интегрированы друг с другом.

Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства – это единый ресурс, где есть информация обо всех управляющих компаниях, сведения о плане капитального ремонта и информация об объектах недвижимости. «ГИС ЖКХ» стремиться к «прозрачной» и честной работе управляющих компаний и предлагает большой перечень информации и сервисов для собственников жилья.

«Госуслуги» представляет систему, которая обеспечивает доступ гражданам в муниципальные и государственные учреждения и организации, оказывающие им услуги в электронном виде. В последние годы «Госуслуги» также стали активно заниматься сферой ЖКХ в нашей стране. С помощью учётной записи, созданной на этом ресурсе, каждый гражданин может в информационной системе:

1. узнавать задолженность по квартплате;
2. оплачивать коммунальные услуги по лицевому счету;
3. передавать показания приборов учёта в электронном виде;
4. получать информацию о ремонтных работах в доме;
5. направлять жалобы и обращения в органы жилищного надзора и организации сферы ЖКХ;
6. контролировать расходы на предоставляемые жилищно-коммунальные услуги;
7. знакомиться с законодательными актами в жилищной сфере, чтобы знать и защищать свои права;
8. общаться с соседями по дому на специальном форуме [1].

Однако на данный момент остается в работе управляющих организаций то, что можно улучшить.

Жилищная компания может воспользоваться умными технологиями, которые в настоящее время быстро набирают популярность. В подъездах многих многоквартирных домов в России уже используется самое простое «умное» решение – системы освещения, реагирующие на движение. Таким образом, снижается расход электроэнергии в местах общего пользования, а жителям не нужно в темноте искать выключатель в подъезде. Это приводит к экономии энергии и снижению коммунальных платежей на содержание общедомового имущества [2]. Можно установить умные счетчики на воду, газ и электричество, которые будут передавать свои показания непосредственно в управляющую компанию. Тогда жильцы домов будут платить только за используемые ими ресурсы и не переплачивать, а это значительная экономия средств. Для обслуживающих организаций – это сокращение трудовых затрат – не надо вывешивать в подъездах списки о расходовании энергии и вести претензионную работу с неплательщиками. А умные датчики и механизмы могут сигнализировать о протечках и поломках, что своевременно позволит реагировать на различные аварийные ситуации.

Многим гражданам неудобно, когда надо звонить для вызова мастера или оплачивать коммунальные услуги в разных местах. Хорошим решением может стать

собственное мобильное приложение. Такое, где можно оставлять заявки на вызов мастера по ремонту, видеть статус их исполнения, оплачивать коммунальные услуги, заказывать пропуск – делать все то, ради чего раньше приходилось звонить или идти в офис. В этом приложении можно либо проводить дистанционные общие собрания собственников, или давать объявления о проведении очных собраний с информацией об предстоящих вопросах для обсуждения. Практика показывает, что именно мобильные платформы нравятся пользователям больше всего.

Так же в работу управляющей компании желательно внедрить механизм согласования с собственниками разных услуг, которые выполняет данная организация. Например, можно провести общее собрание собственников, чтобы обсудить план капитального и текущего ремонта, спросить у жителей дома их мнение или предложения по поводу конкретного вопроса.

В настоящее время подобное приложение уже существует. «Электронный дом» – это новый проект Мэра Москвы. Задача «электронного дома» – предоставить горожанам эффективный инструмент для управления и обслуживания собственного жилья в многоквартирном доме. Также проект помогает взаимодействовать с соседями и управляющей организацией [3]. Этим сервисом больше всех и весьма успешно пользуются жители МКД г. Москвы.

Так же совместно с «Электронным домом» работает онлайн-сервис «Город заданий». На этом сайте, чтобы войти в систему и присоединиться к проекту нужно ввести логин и пароль от сервиса «Электронный дом». Данный проект тоже создан Правительством Москвы. Органы исполнительной власти и подведомственные им организации, готовят задания для размещения на площадке проекта. Участники выбирают задание и выполняют его. После выполнения задания координатор или информационный сервис проверит правильность исполнения. Если задание выполнено успешно, участнику начисляются баллы на счёт «Миллиона призов» [4]. Дополнительные баллы могут быть начислены за регистрацию на портале, передачу показаний счетчиков воды и электроэнергии или при оплате услуг на сайте или в приложении. Использовать накопленные баллы можно для пополнения транспортной карты «Тройка», приобретения различных сувениров или направлять на благотворительность.

Мы считаем, что такие системы должны внедряться и в других регионах нашей страны. Например, если рассматривать Ивановскую область, то подобное приложение во многом облегчило бы работу всей структуры ЖКХ региона. Многие собственники МКД участвовали бы в общественной жизни своего дома более активно, потому что у них появилась возможность — это делать не только очно, но и дистанционно.

Платформа «Электронный дом» стала для жителей единым окном по решению множества вопросов, связанных с жизнью в многоквартирном доме. Пользователи общаются с соседями, решают вопросы через управляющую организацию, размещают объявления на электронной доске, узнают об интересных мероприятиях поблизости, передают показания счетчиков, оплачивают коммунальные услуги, оформляют заявки на вызов мастера. За время работы платформы проведено более шести тысяч опросов, выполнено более 600 тысяч заявок на устранение неполадок, а участники (пользователи) проекта заработали свыше 108 миллионов баллов. К платформе «Электронный дом» подключено 99% многоквартирных домов столицы. С помощью платформы проведено свыше 10,5 тысяч общих собраний собственников жилья в электронном виде [5].

Управляющие компании могут использовать аналитические инструменты, которые позволяют анализировать исторические данные, определять тенденции и

прогнозировать потребности в обслуживании, выявлять проблемные зоны и оптимизировать бюджеты.

Все эти сервисы могут быть полезными и востребованными среди собственников многоквартирного дома при должном их распространении. Для этого необходима эффективная реклама, что бы будущие пользователи поняли, насколько полезны для них эти сервисы. Информация для продвижения электронных сервисов может быть размещена на квитанциях об оплате, в местах оплаты коммунальных услуг, около подъездов домов или на сайтах управляющих компаний и товариществ собственников жилья. Вероятно, что многие собственники захотят воспользоваться этими сервисами для решения жилищных вопросов и взаимодействия с управляющей организацией.

Это лишь малая часть того, что можно предложить для улучшения работы в жилищно-коммунальной сфере. Внедрение современных информационных технологий в сферу ЖКХ позволяет повысить эффективность управления многоквартирными домами, снизить коммунальные расходы и улучшить качество обслуживания для жителей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГИС ЖКХ – вся информация о коммунальных услугах на одном портале [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.gosuslugi.ru/help/news/2017\\_10\\_09\\_gis\\_gkh](http://www.gosuslugi.ru/help/news/2017_10_09_gis_gkh) (дата обращ. 04.03.2024).
2. РосКвартал. Зачем УО и ТСЖ использовать smart-технологии при управлении домами [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://roskvartal.ru/tehnologii-v-zhkh/11578-zachem-uo-i-tszh-ispolzovat-smart-tehnologii-pri-upravlenii-domami> (дата обращ. 04.03.2024).
3. Электронный дом / Портал госуслуг Москвы Режим доступа: <http://ed.mos.ru> (дата обращ. 11.03.2024).
4. Город Заданий – О проекте Режим доступа: <http://gz.mos.ru> (дата обращ. 11.03.2024).
5. За год количество пользователей платформы «Электронный дом» выросло вдвое Режим доступа: <http://www.mos.ru/news/item/134797073> (дата обращ. 11.03.2024).



## **Финансовый анализ металлургической компании с целью разработки дивидендной политики**

**С.М. САЙФИДДИНЗОДА, Д.В. ПЯТНИЦКИЙ**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Предлагаемый алгоритм формирования дивидендной политики рассмотрим на примере «ГМК «Норильский никель». Наличествуют несколько ключевых вопросов [1], от которых зависит выбор варианта дивидендной политики компании (связанных с выбором базы начисления дивидендов, корректировкой ее на капитальные вложения и инвестиции в неденежный оборотный капитал, планами относительно долговой нагрузки и «избыточных» финансовых резервов).

Во-первых, необходимо определить, какой показатель должен стать базой для исчисления дивидендов. Этим показателем может быть либо одна из версий чистого денежного потока (денежный поток для акционеров (ECF), для акционеров и кредиторов (CCF), свободный денежный поток (FCF) и др.), либо один из хорошо известных показателей прибыли (ЕВIT, ЕВITDA, чистая прибыль и т.д.). В сущности, вопрос выбора базы — это вопрос о том, следует ли дивидендные выплаты приспосабливать к инвестиционной программе или, наоборот, инвестиционную программу приспосабливать к заданной (независимо от плана по капитальным вложениям) величине дивидендных выплат, более стабильной, чем в первом варианте. В случае если дивидендные выплаты занимают подчиненное место по отношению к инвестиционной программе, то базой для определения дивидендов должен быть чистый денежный поток. Этот вариант предполагает большую вариабельность дивидендов. Если же дивидендные выплаты определяются независимо от инвестиционной программы, которая играет подчиненную по отношению к дивидендам роль, то их размер ставится в зависимость от какого-либо показателя прибыли (базой начисления дивидендов может стать чистая прибыль, ЕВIT, ЕВITDA и др.). Для любого года прибыль не зависит ни от инвестиционной программы текущего года, ни от часто спонтанных изменений неденежного оборотного капитала. В этом случае платой за большую стабильность дивидендных выплат становится неизбежный отказ от каких-либо, возможно, эффективных инвестиционных проектов. С другой стороны, согласно агентской теории, менеджеры стремятся располагать избыточными денежными ресурсами или/и принимать проекты, увеличивающие выручку компании, но не всегда повышающие благосостояние акционеров. Дивиденды, устанавливаемые независимо от инвестиционной программы, этому безусловно в большей степени препятствуют.

Во-вторых, в случае выбора в качестве дивидендной базы чистого денежного потока следует решить, должны ли дивидендные выплаты отражать изменение неденежного оборотного капитала или эти изменения в виду их преходящего, обратимого характера не должны отражаться на дивидендах, а колебания RWC должны сглаживаться с помощью изменений остатков краткосрочного заемного капитала или «избыточных» финансовых активов. Большинство металлургических компаний в России сглаживает с помощью краткосрочных займов влияние неденежного оборотного капитала на дивиденды [1]. Мы также считаем такой вариант политики в плане сигнальной функции дивидендов более рациональным и рекомендуем его для Норильского никеля.

В случае выбора в качестве дивидендной базы показателей чистой прибыли, ЕВIT или ЕВITDA колебания неденежного оборотного капитала (почти всегда

непредсказуемые) не принимаются во внимание по определению (колебания RWC просто не влияют на эти показатели), за исключением положения, когда показатель прибыли, выбранный в качестве базы дивидендных выплат, корректируется на изменение RWC (если это заложено в корпоративных документах).

В-третьих, независимо от выбора базы следует определиться, как будут профинансированы инвестиционные затраты [4]. Третий вопрос отражает неразрывную связь дивидендной политики с политикой управления структурой капитала компании [2]. Компания, которая избегает проводить дополнительную эмиссию акций, может профинансировать капитальные вложения (после использования амортизационных начислений) путем реинвестирования прибыли и/или с помощью новых займов. Менеджменту одновременно с выработкой дивидендной политики требуется решить, планирует ли компания уменьшать, увеличивать или поддерживать на наличном уровне долговую нагрузку (финансовый леверидж). Если компания планирует снижение (повышение) долговой нагрузки, то она должна снизить (повысить) процент дивидендных выплат (неважно, как он устанавливается – с помощью процента от EBITDA или от чистого денежного потока). Уменьшение (увеличение) долговой нагрузки связано с более низкими (высокими) дивидендами.

В-четвертых, компании могут, даже не привлекая займов для финансирования проектов, ограничивать дивидендные выплаты, наращивая в различных формах и для определенных целей так называемые «избыточные» финансовые резервы (как например, уже не одно десятилетие делает ПАО «Сургутнефтегаз», этот «*скупого рыцаря*» российского фондового рынка). В качестве условия дивидендных выплат дивидендная политика может предусматривать наличие достаточных запасов денежной наличности, например, в размере 30% средней величины капитальных вложений компании за последние 5 лет с учетом инфляции. Рынок обычно положительно оценивает (ростом капитализации) создание компаниями *разумных* «избыточных» финансовых резервов.

Как возможный вариант дивидендной политики рассмотрим теперь предлагаемую схему разрешения известного корпоративного конфликта. Между основными акционерами компаний Интеррос и «РУСАЛ» (владеющими 36% и 26% акций Норникеля, соответственно) в связи с завершением действия дивидендного соглашения возник новый конфликт по поводу размера дивидендных выплат. Компании РУСАЛ, имеющей высокую долговую нагрузку, нужны денежные средства для обслуживания своего долга. Если дивидендный поток денежных средств от Норникеля сократится, то у РУСАЛ могут возникнуть финансовые проблемы. Поэтому РУСАЛ на первое место ставит высокие дивидендные выплаты, а не инвестиции в основные средства. Этого можно достичь, если только в качестве базы, от которой начисляются дивиденды, будет продолжаться оставаться показатель EBITDA. Для компании Интеррос и менеджмента Норникеля на первом месте стоят инвестиции. Компания Интеррос готово профинансировать пиковые инвестиционные расходы в ближайшие годы даже за счет снижения дивидендных выплат по акциям Норникеля.

Решением этого конфликта может быть конвертация 25% обыкновенных акций, принадлежащих компании РУСАЛ, в привилегированные акции [3] Норникеля (обмен 1 обыкновенной акции на 1 префакцию) плюс новая формула дивидендных выплат по префакциям и акциям.

Для полной эквивалентности прежнему (2016 г.) дивидендному соглашению сумма дивидендных выплат по префакциям должна составлять (рис.1) от 7,5% до 15% EBITDA в зависимости от долговой нагрузки компании (ND – чистый долг компании):

$$\text{Дивиденды (префакции)} = \left[ 0,15 - \frac{\left( \frac{ND}{EBITDA} - 1,8 \right)}{0,4} \cdot 0,075 \right] \cdot EBITDA. \quad (1)$$

Плавающий расчетный коэффициент по префакциям при фактической долговой нагрузке, например, 2,0 составит 11,25%. Таким образом, дивиденды РУСАЛ будут примерно такими же, какими они были бы при прежнем дивидендном соглашении.

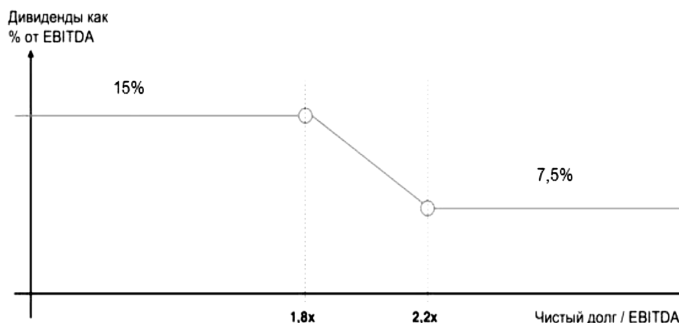


Рис. 1 Предлагаемая схема расчета дивидендных выплат по префакциям

А на дивиденды по обыкновенным акциям (их количество составит 75% прежнего) направляется (согласно нашему проекту) от 60% до 80% свободного денежного потока (NCF) с поправкой на инвестиции в оборотный капитал:

$$\text{Дивиденды (акции)} = \left[ 0,8 - \frac{\left( \frac{ND}{EBITDA} - 1,8 \right)}{0,4} \cdot 0,2 \right] \cdot NCF. \quad (2)$$

В результате чистый долг в краткосрочной перспективе будет снижаться, а дивиденды будут расти в большей степени по префакциям РУСАЛ, несколько в меньшей степени (но тоже расти) – по акциям, принадлежащим как Интеррос, так и миноритариям. Это поможет обеспечить баланс между выплатами дивидендов и потребностью в финансировании роста и развития компании. В результате завершения конфликта выиграют все акционеры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Норникель. Какие дивиденды ждать в ближайшие два года// БКС Экспресс: сайт. URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/nornikel-kakie-dividendy-zhdat-v-blizhaishie-dva-goda>
2. Пятницкий, Д.В. Влияние префакций российских компаний на уровень и эффект финансового рычага/ Д.В.Пятницкий // Экономический анализ: теория и практика.- 2015, №10 (409).– С.2-15.
3. Пятницкий, Д.В. Префакции на постсоветском пространстве: правовой ракурс/ Д.В.Пятницкий // Материалы докладов 50 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки. В 2 т. Т 1.— Витебск: УО ВГТУ, 2017. –С.102-104.
4. Сахарова, Ю.В. Виды акций и их правовой режим в зарубежном законодательстве/ Ю.В. Сахарова // Вестник РГГУ: Серия «Экономика. Управление. Право». – 2023, № 1. – С.133-143.

## Оценка обоснованности невыплаты дивидендов по префакциям

С.М. ТРОИЦКИЙ, Д.В. ПЯТНИЦКИЙ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Решение о выплате дивидендов по привилегированным акциям принимается Общим собранием акционеров компании на основе рекомендаций Совета директоров. Конституционный Суд РФ [4] определил, что даже при наличии чистой прибыли оно вправе не объявлять дивиденды по привилегированным акциям. В то же время, как сказано в определении, решение вопроса об обоснованности принятия решения о невыплате дивидендов по привилегированным акциям не входит в компетенцию судов.

Инвесторам и особенно владельцам префакций, по которым регулярно не платятся дивиденды при наличии систематически генерируемой чистой прибыли, крайне важно понимать, адекватны ли подобные решения условиям работы компании. Это особенно важно при оценке префакций [2]. Решение о выплате (невыплате) дивидендов по префакциям относится к стратегическим [4] и принимается на основе показателей финансово-хозяйственной деятельности общества. Рассмотрим, наличествуют ли в ПАО «Варьеганнефтегаз» экономические основания не выплачивать предусмотренные уставом дивиденды по префакциям в интересах общего для компании блага.

Среди других сопоставимых компаний (Башнефть, Татнефть, ЯТЭК), занимающихся разведкой и добычей нефти и газа, ПАО «Варьеганнефтегаз» в настоящее время отличается [1] значительно более высокой нагрузкой CAPEX на выручку и относительно низкими показателями рентабельности [3] (собственного капитала, активов, продукции).

Добыча углеводородов за 2012-2020 гг. (табл.1) в условно-натуральном выражении (в тоннах нефтяного эквивалента (т.н.э.)) несколько снизилась, т.к. рост на 20% действующего нефтяного фонда был перекрыт падением на 22% среднего дебита скважин. Рост цен привел к увеличению на 35% выручки от реализации 1 т.н.э., благодаря чему вся выручка компании выросла на 30%. В течение 5-ти из 8 лет данного периода рентабельность продукции росла, а в течение 3-х лет – снижалась. В итоге опережающий рост затрат привел к снижению чистой прибыли в 2020 г.

Таблица 1

Динамика производственных показателей ПАО «Варьеганнефтегаз»

Показатели	2012	2014	2016	2018	2020
Добыча углеводородов, тыс. т.н.э.	100,0	92,7	98,0	100,1	96,7
Жидкие углеводороды, тыс.т.	100,0	97,3	99,2	101,1	97,5
Газ (используемый), млн. куб.м.	100,0	83,8	93,5	96,0	92,9
Средний дебит скважин, т/сут.	100,0	92,4	91,5	89,8	78,0
Действующий нефтяной фонд, скважин	100,0	108,3	107,6	114,3	119,6
Выручка от реализации, тыс. р.	100,0	99,1	107,4	170,0	130,1
Выручка от реализации 1 т.н.э., р./т.н.э.	100,0	106,9	109,6	169,7	134,5
Затраты, тыс. р.	100,0	79,9	97,8	165,7	139,3
Затраты на 1 т.н.э. добытой продукции, р./т.н.э.	100,0	86,2	99,8	165,5	144,0

Источник: годовые отчеты компании.

Прирост выручки компании в значительной части поглощается ростом НДС, износа, истощения, амортизационных отчислений и других затрат, занимающих основной удельный вес в себестоимости продукции (табл.2). В результате рост активов и выручки компании не сопровождается адекватным ростом чистой прибыли.

Таблица 2  
Анализ структуры себестоимости продукции ПАО «Варьеганнефтегаз», %

Наименование показателя	01-06.20	01-06.21
Налоги, включаемые в себестоимость продукции	43,0	65,0
Износ, истощение, амортизация основных средств	20,1	14,1
Услуги сторонних организаций	15,7	6,2
Затраты на оплату труда и отчисления на социальные нужды	10,1	7,7
Энергия	6,2	4,4
Арендная плата	3,8	1,9
...	...	...
Итого	100,0	100,0

Источник: годовые отчеты компании.

Капитальные затраты (табл.3) в рассматриваемый период были примерно равны инвестиционному денежному потоку. Чистая прибыль, а также износ, истощение и амортизационные отчисления – вот две главные статьи финансирования капитальных вложений компании в части операционного денежного потока. Весь денежный поток, поученный от операционной деятельности, идет на финансирование капитальных вложений, а при его недостаточности, в редких случаях, компания прибегает к займам (заем 2014 года с погашением в 2017 году). Компания не проводит политику накопления денежных средств, как например, родственное ей ПАО «Сургутнефтегаз».

Таблица 3  
Анализ источников финансирования капитальных вложений компании, млн.р.

Показатель	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Чистая прибыль	4000	2 599	2 525	1 066	2 489	2 280	-1 035
Износ, истощение, амортизация	2 101	5 713*	6451*	7 368*	5 873	6 164	5 383
Операционный денежный поток	4 554	5 741	7 741	8 552	9 269	8 983	9 065
Капитальные затраты	6 427	5 777	7 744	8 574	7 430	9 100	9 019
Свободный денежный поток	-1 873	-36	-3	-22	1 839	-118	46
Финансовый денежный поток	1 850	-	-	-	-1 850	-	-
Инвестиционный денежный поток	-6 405	-5 740	-7 741	-8 552	-7 419	-8 983	-9 060

Источник: годовые отчеты компании, оценки авторов (\*)

Несмотря на то, что в течение 2010-2021 гг. компания только в 2020 г. получила убыток, она ни разу не объявила дивиденды по привилегированным акциям. Между тем, дивидендная политика компании (точнее, устав) предусматривает возможность направления 10% чистой прибыли на выплату дивидендов по префакциям. Как уже отмечалось, эта возможность не всегда должна превращаться в обязанность компании. В качестве аргумента в пользу дивидендных выплат отметим, что выплата этих дивидендов практически не повлияла бы на инвестиционные планы компании (доля возможных дивидендов по префакциям в CAPEX в течение 2010-2020 г. в среднем не превысила бы даже 3%, достигнув по нашим оценкам максимума 6% в 2021 г. (табл.4)).

Регулярные невыплаты дивидендов по привилегированным акциям ПАО "Варьеганнефтегаз" в 2010-2021 гг. имели под собой, на наш взгляд, достаточные основания (инвестиций хватало лишь на компенсацию падения среднего дебита

скважин путем наращивания их количества, выплата дивидендов привела бы к необходимости увеличения в двойном размере привлечения заемного капитала в 2014 году). Кроме того, отсутствие накоплений избыточных финансовых активов косвенно говорит о недостаточности источников финансирования инвестиций.

Таблица 4

Анализ возможностей выплаты дивидендов по префакциям ПАО «Варьеганнефтегаз»

Показатели	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Выручка, млрд.р.	19,8	23,1	21,7	22,7	25,1	27,7
Чистая прибыль, млн.р.	310	664	1 027	158	4000	2 599
Активы компании, млрд.р.	20,1	23,3	23,8	27,0	30,8	37,3
Возможные дивиденды на 1 префакцию, р.	5,28	11,29	17,47	2,68	67,99	44,17
Возможные дивиденды по префакциям, млн.р.	31	66	103	16	400	260
CAPEX, млрд.р.	3,0*	3,8	4,7	6,2	7,9	5,8
Дивиденды по префакциям/CAPEX, %	1,0	1,7	2,2	0,3	5,1	4,5
CAPEX/Выручка	15,1	16,5	21,8	27,1	31,5	20,9
Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Выручка, млрд.р.	27,2	32,9	43,0	45,9	32,9	55,9
Чистая прибыль, млрд.р.	2525	1066	2489	2280	-1035	6940
Активы компании, млрд.р.	39,1	43,4	45,5	49,4	48,9	56,9
Возможные дивиденды на 1 префакцию, р.	42,92	18,11	42,30	38,76	0,00	118,0
Возможные дивиденды по префакциям, млн.р.	252	107	249	228	0	694
CAPEX, млрд.р.	7,7	8,6	8,5	9,6	10,2	12,0*
Дивиденды по префакциям/CAPEX, %	3,3	1,2	2,9	2,4	0,0	5,8
CAPEX/Выручка	28,5	26,1	19,7	21,0	31,1	21,5

Источник: отчетность компании, оценка авторов (\*)

И все же ситуация в правовой сфере создает слишком большую неопределенность касательно дивидендов по префакциям (50/50). Необходимо в законодательном порядке определить закрытый перечень условий, когда при наличии чистой прибыли невыплата дивидендов по привилегированным акциям возможна, а также установить нормы, ограничивающие злоупотребления правом не выплачивать дивиденды мажоритарными акционерами, имеющими возможность получить выгоду от акционерного общества иным, кроме начисления дивидендов по обыкновенным акциям, способом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гладышева, Т.А. Анализ финансового состояния и производственно – экономических показателей ОАО "Варьеганнефтегаз"/ Т.А.Гладышева// Экономика и социум. – 2015, №1-2 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-finansovogo-sostoyaniya-i-proizvodstvenno-ekonomicheskikh-pokazateley-oao-varieganneftegaz>.
2. Лекаркина, Н.К. Применение мультипликаторного метода при оценке привилегированных акций компании/ Н.К.Лекаркина// Оценка инвестиций. – 2020, №3 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-multiplikatornogo-metoda-pri-otsenke-privilegированных-aksiy-kompanii>.
3. Пятницкий, Д.В. Эволюция мультипликативных и структурных моделей Дюпона/ Д.В.Пятницкий// Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством» [Ивэкофин]. – 2022, №02(52). – С.32-43.
4. Определение Конституционного Суда РФ от 17.01.2017 N 1-О "Об отказе в принятии

к рассмотрению жалобы акционерного общества "Управляющая компания "Арсатера" на нарушение конституционных прав и свобод статьями 32 и 42 Федерального закона "Об акционерных обществах"//Вестник Конституционного Суда РФ. – 2017, N 4.

## Совершенствование работы креативного агентства

У.Д. УСТИНОВА, С.Н. ХРИПУНОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Креативное агентство играет важную роль в бизнес-среде, предлагая уникальные идеи и подходы к рекламе, социальным сетям, маркетингу и организации событий. Креативное агентство «Генезис» (г. Иваново) предлагает полный спектр услуг для организации мероприятий, включая разработку концепции, подбор локации, проработку программы, декор и кейтеринг. Компания также занимается поддержкой в продвижении, оказывает консультационные услуги по развитию бренда и проведению маркетинговых исследований рынка.

В декабре 2023 года агентство провело ряд крупных мероприятий, включая региональный корпоратив компании «Ивановозэнергообл» с участия всех городов области, открытую новогоднюю вечеринку в «Рокко», новогоднюю ночь в ресторане «Шалапин».

Совершенствование, модернизация и улучшение работы в отрасли имеют огромную значимость, так как они повышают экономическую эффективность, способствуют инновациям, улучшают условия работы, способствуют устойчивому развитию и адаптации к изменениям в конкурентной среде. Это ключевой фактор в обеспечении конкурентоспособности, роста и развития компаний [1], [2].

Креативные агентства сталкиваются с проблемами конкуренции, постоянными изменениями на рынке и ограниченным бюджетом.

Рынок креативных услуг становится более насыщенным из-за низкого порога входа для новых игроков, глобализации рынка и необходимости снижения стоимости услуг. Растущая конкуренция также требует больших усилий и вложений в маркетинг и рекламу со стороны агентств [3]. Еще одной проблемой в работе агентств является ограничение времени выполнения заданий по требованию клиентов.

Ожидания и требования заказчиков к креативному агентству включают в себя:

- 1) индивидуальный подход, учитывающий бренд компании и корпоративную идентичность;
- 2) качество и оригинальность в работе, включая высокий уровень дизайна и инновационные решения;
- 3) пунктуальность и соблюдение сроков;
- 4) профессионализм, экспертизу и квалифицированные консультации;
- 5) эффективную коммуникацию и участие клиентов в процессе работы [4].

Рассмотрим отдельные методы, которые помогают улучшить работу креативного агентства.

Четкая и эффективная коммуникация внутри агентства очень важна для успешной работы. С этой целью необходимо установление четкой структуры коммуникационных каналов, развитие культуры открытости и доверия, обучение навыкам межличностного общения, использование современных технологий и стимулирование сотрудников к участию в коммуникации.

Для повышения экономической эффективности работы следует внедрять машинное обучение и новейшие инструменты для создания медиаконтента и интерактивного веб-дизайна.

Развитие навыков и компетенции сотрудников является важным аспектом для успеха креативного агентства. С этой целью агентство должно проводить мастер-



классы и тренинги, поощрять эксперименты и новаторские идеи, обмениваться опытом и иметь доступ к новейшим технологиям [5].

Усиление маркетинговых исследований и анализа рынка важно для креативного агентства, потому что это поможет лучше понимать потребности аудитории, эффективнее позиционировать себя и разрабатывать успешные рекламные кампании [5]. Это включает проведение комплексных маркетинговых исследований для изучения рынка, конкурентов, анализ данных и метрик, использование технологий для аналитики данных, а также методы исследования рынка, такие как опросы и тестирование концепций [6]. Также необходимо следовать трендам маркетинга, таким как видео-маркетинг, использование искусственного интеллекта, маркетинг через мессенджеры и чат-боты, увеличение значимости этики, рост влияния микро-блогеров.

Для улучшения своей работы компания «Генезис» использовала два метода. Первый – внедрение дизайн-спринтов. Дизайн-спринт – это метод, который помогает командам определить цели, проверить допущения и принять решение о продукте перед его разработкой. Агентство обучило сотрудников этому методу и создало команду из трех человек для организации и проведения спринтов.

Результаты были значительными:

- увеличение производительности труда;
- появление новых творческих идей;
- успешная реализация проектов, таких как модуль для пользователей с ограниченными возможностями в приложении «Яндекс карты».

Это демонстрирует то, что инновационные методы могут повысить производительность и качество работы, что важно для конкурентоспособности компании на рынке.

Вторым методом было улучшение коммуникации между работающими, так как это является ключевой задачей, особенно в условиях удалённой работы сотрудников. Непонимание или неясная коммуникация могут привести к задержкам и ошибкам в работе с клиентами, что негативно отразится на результате. Для улучшения ситуации, был проведен опрос сотрудников и разработана новая стратегия, учитывающая особенности удаленной работы. Руководство креативного агентства внедрило в производственный процесс маркетинговые инструменты, такие как видеоконференции, системы совместной работы над проектами, корпоративную почту, службы мгновенных сообщений и облачное хранилище. После мониторинга результатов был замечен значительный результат улучшения коммуникаций между сотрудниками, что привело к оптимизации сроков выполнения проектов и снижению ошибок.

После внедрения инноваций был оценен экономический эффект. С этой целью проводились опросы сотрудников, мониторинг производительности и анализ результатов проектов.

Результаты оценки показали значительное улучшение восприятия сотрудниками новой стратегии коммуникации, сокращение времени на выполнение проектов и улучшение их результатов.

После успеха внедрения изменений виден потенциал для дальнейшего совершенствования и модернизации работы «Генезис» в будущем. Это включает использование новых технологий, развитие культуры коммуникации и создание гибкой формы работы.

Успешное внедрение новых методов и инструментов в работу агентства улучшает работоспособность сотрудников и положительно влияет на процесс выполнения проектов, а развитие компании является ключевым фактором для её успешной деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мельник, Л. Г. Экономика предприятия. Конспект лекций / Л.Г. Мельник, А.И. Каринцева. – М.: Университетская книга, 2023. – 400 с.
2. Экономика предприятия. Краткий курс. – М.: Окей-книга, 2023. – 128 с.
3. Гарри Беквит «Продавая незримое» 2016. – 221 с.
4. Дэвид А. Аакер «Как обойти конкурентов. Создаем сильный бренд»
5. Бизнес-секреты. Оптимизация-бизнес процессов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://secrets.tinkoff.ru/glossarij/optimizaciya-biznes-processov/> (дата обращ. 28.02.24)
6. Бурменко, Т.Д. Сфера услуг. Экономика, менеджмент, маркетинг. Практикум. Учебное пособие / Т.Д. Бурменко. – М.: КноРус, 2019. – 511 с.

**Конкурентный анализ коммерческих фотостудий г. Иваново**

Нат.А. ОНИПЧЕНКО, Ник.А. ОНИПЧЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из этапов разработки маркетинговой стратегии является конкурентный анализ рынка. Главная цель анализа – получить представление от ситуации на рынке и определить место компании относительно конкурентов, выявить недостатки и преимущества, угрозы и возможности роста. В рамках этой работы изучены ключевые характеристики фотостудий-конкурентов, такие как: качество предоставления услуг, оснащённость фотостудии, реквизит и дополнительный инвентарь и т.д.

Для оценки конкурентоспособности по выделенным критериям использовался метод субъективных экспертных оценок (Таблица 1, 2).

Таблица 1

Анализ конкурентоспособности ООО «ФОТОСТУДИЯ МЁД»  
и его основных конкурентов

Показатель	Степень значимости (доля единицы)	Оценка в баллах*				
		Фотостудия МЁД	SOVA	Эдельвейс	I-ZOOM	2F
1	2	3	4	5	6	7
Качество предоставления услуг	0,3	5	3	3	4	5
Широкий ассортимент услуг	0,15	4	4	4	4	5
Оснащённость фотостудии	0,2	4	4	3	4	5
Реквизит и дополнительный инвентарь	0,1	4	4	4	5	4
Уникальные интерьерные зоны	0,15	3	4	4	5	5
Качество обслуживания клиентов	0,1	5	4	3	5	5
<b>ИТОГО</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>29</b>

\*Оценка показателей конкуренции проведена по 5-балльной шкале: 5- очень сильное проявление, 4- сильное, 3-среднее, 2- слабое, 1- очень слабое проявление фактора

Таблица 2

Взвешенная оценка конкурентоспособности и ООО «ФОТОСТУДИЯ МЁД» и его  
основных конкурентов

Показатель	Степень значимости (доля единицы)	Оценка в баллах*				
		Фотостудия МЁД	SOVA	Эдельвейс	I- zoom	2F
1	2	3	4	5	6	7
Качество предоставления услуг	0,3	1,5	0,9	0,9	1,2	1,5
Широкий ассортимент услуг	0,15	0,6	0,6	0,6	0,6	0,75
Оборудованость фотостудии	0,2	0,8	0,8	0,6	0,8	1
Реквизит и дополнительный инвентарь	0,1	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
Уникальные интерьерные зоны	0,15	0,45	0,6	0,6	0,75	0,75
Качество обслуживания клиентов	0,1	0,5	0,4	0,3	0,5	0,5
ИТОГО	1	4,25	3,7	3,4	4,35	4,9

\*Определяется по графе 2, умноженной поочередно для каждой фотостудии на графы 3,4,5...

На основании данных таблицы 1 построен многоугольник конкурентоспособности (Рис. 1).

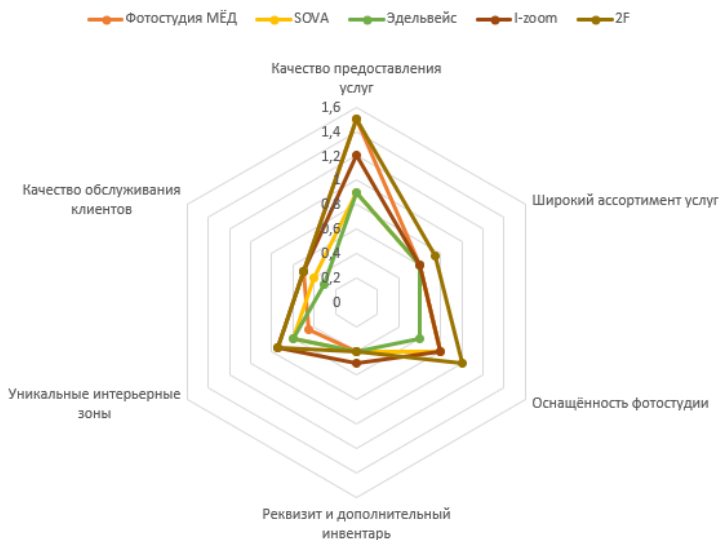


Рис. 1. Многоугольники конкурентоспособности

Анализ многоугольника конкурентоспособности показал, что главным преимуществом «ФОТОСТУДИИ МЁД» является качество предоставляемой услуги, именно на этом предприятии необходимо делать акцент. Также на высоком уровне находится качество оборудования. Стоит отметить, что это единственная компания, имеющая в своем арсенале оборудование для проведения анализа фотографий с использованием технологии айтрекинга. Однако стоит больше внимания обратить широте ассортимента предоставляемых услуг, возможно открыть новые должности или расширить имеющийся штат в плане фотографов. Так же стоит обратить внимание на уникальные интерьерные зоны, чтобы выделяться на рынке фотоуслуг.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Онопченко Н.А. Критерии оценки при создании продающих фотографий одежды / Н.А. Онопченко, Д.В. Борзова, Н.А. Онопченко . материалы XXV международного научно-практического форума «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2022)»: матер.форума, 6 – 7 октября 2022. – Иваново: ИВГПУ, 2022. – Ч.1. – С.262-267

## **Анализ рынка электронной коммерции в России**

С.С. НИКИТИН, Д.А. ЕРМИН  
(Санкт-Петербургский государственный университет  
промышленных технологий и дизайна)

Развитие информационных технологий и Интернета стали стимулом для развития новых направлений во многих сферах жизнедеятельности человека. Так, одним из новых направлений после глобальной компьютеризации и информатизации стала электронная коммерция. Электронная коммерция – один из наиболее быстроразвивающихся сегментов мировой экономики. Данное явление обусловлено тем, что с каждым годом количество пользователей интернет-магазинов и сервисов только увеличивается, вместе с ними, растут и объемы продаж сегмента электронной коммерции. В связи с этим, анализ и прогнозирование развития данного рынка является актуальной задачей для бизнеса, государства и научного сообщества.

Данная работа будет состоять из теоретико-исторического аспекта рассматриваемого сектора экономики и исследования российского рынка электронной коммерции. Целью исследования является анализ текущего состояния рынка электронной коммерции в России, а также рассмотрение значимых проблем отрасли и ее перспектив развития. Исходя из обозначенной цели необходимо: изучить основную терминологию, историю появления и развития рынка электронной коммерции; проанализировать рынок электронной коммерции в России.

С появлением глобальных сетей связи мир торговли претерпел значительные изменения. В 1960 году компанией «IBM» и «American Airlines» была разработана система, заключающаяся в возможности отслеживать клиентами количества мест на рейсах, а также позволяющая выбирать и заказывать авиабилеты с последующим получением в аэропорту либо почтовым отправлением.

В России первые электронные коммерческие организации начали появляться позднее, в начале 1990-х. Однако массовую популярность они приобрели только к началу 2000-х. 24 июля 2002 была запущена одна из первых отечественных систем онлайн-оплаты «Яндекс. Деньги», что способствовало увеличению количества покупок, совершаемых онлайн пользователями сети. В следствие чего стало расти количество компаний, которые открывали свои интернет-магазины. Несмотря на то, что рынок электронной коммерции в России появился значительно позднее и не имел популярности в самом начале, в настоящее время данная сфера активно развивается, открывая новые возможности для бизнеса и потребителей, все больше становясь неотъемлемой частью жизнедеятельности граждан России, что подтверждает исследование «Яндекс Маркета» и «GfK Rus». Доля пользователей в возрасте от 16 до 55 лет, которые совершают онлайн-покупки чаще раза в год в 2013 составляла 10%, в 2018 году 37,4%, а в 2023 66,7% [1].

Дэвид Козье определил электронную коммерцию как специфический способ, дающий возможность осуществлять коммерческие операции посредством информационно-коммуникационных технологий [2]. И.В. Уриш дала схожее определение электронной коммерции, по ее мнению, это: «технология совершения коммерческих операций и управления производственными процессами с применением электронных средств обмена данными» [3]. Подводя итог, можно определить электронную коммерцию как направление экономики, включающее в себя

осуществление торговых и финансовых операций и бизнес-процессов посредством сети Интернет.

Электронная коммерция выполняет множество функций, которые в результате оптимизируют и расширяют множество аспектов, связанных с получением прибыли и сокращением издержек как компаний, так и рядовых потребителей, например: ускоряет бизнес-процессы, так как они происходят в электронном формате, что сокращает время передачи информации; глобализирует масштабы деятельности компании, а также обеспечивает ее непрерывную деятельность; снижает конечную стоимость товаров и услуг; предоставляет доступ к широкому перечню товаров и услуг практически во всех областях жизнедеятельности людей.

Электронная коммерция характеризуется многообразием форм, которые обусловлены направлением деятельности, к ним относятся: онлайн-магазины, торговля информацией, интернет-банкинг, маркетплейсы. Данный перечень не является исчерпывающим в виду непрерывного развития информационных технологий и электронной коммерции, перечисленные виды являются лишь одними из наиболее популярных согласно статистическим данным за 2023 год [4].

Кроме рассмотренного нами деления e-commerce на виды, ее также принято классифицировать по различным направлениям: первая часть относится к сегменту B2B или бизнес бизнесу. Данное направление электронной коммерции заключается во взаимодействии одной компании с другой. Отличным примером данного направления являются поставки сырья или других ресурсов, заявки на предоставление определенных услуг. Второе направление обозначается B2C или бизнес-потребителю, данное направление позволяет реализовать торговлю для физических лиц. К примеру, платное размещение объявлений в сети, онлайн-обучение, подписка на стриминговые площадки. Третьим видом электронной коммерции является B2G (бизнес правительству). Этот сегмент электронной коммерции включает в себя все транзакции между бизнесом и государственными организациями. Примером B2G-продажи может быть ситуация, когда компания продает программное обеспечение государственному учреждению, больницам или многофункциональным центрам.

Рассмотрев историко-теоретический аспект электронной коммерции, выделим основные проблемы данного сегмента в России. Во-первых, психологический фактор: так как у покупателя и продавца отсутствует прямой контакт, со стороны потребителя может возникнуть некий барьер перед совершением покупки. Данный фактор обусловлен тем, что покупатель не имеет возможности убедиться в качестве приобретаемого товара, а также увеличением числа мошеннических действий в последнее время. Отсюда вытекает второй недостаток – обеспечение безопасности онлайн-платежей. Несмотря на то, что большинство интернет-магазинов используют безопасные системы платежей, злоумышленники все же находят способ обмануть потребителей, что приводит к снижению уровня доверия покупателей к электронной коммерции, а затем и к снижению продаж: согласно сведениям Министерства Внутренних Дел Российской Федерации, за 2023 год было совершено преступлений с использованием информационно-телекоммуникационных технологий или в сфере компьютерной информации на 29,7% больше, чем в 2022 году. К данной категории преступлений относятся противоправные действия, совершенные с использованием электронных средств платежей и фиктивных финансовых операций. Также следует выделить отсутствие исчерпывающего перечня нормативно-правовых актов, регулирующих сферу электронной коммерции и правоотношения между ее субъектами [5]. Из-за наличия труднодоступных регионов, находящихся на территории Российской Федерации, не всегда имеется возможность доставки товаров и услуг в кратчайшие сроки. Рассмотренные проблемы можно считать основополагающими в осуществлении

электронной коммерческой деятельности, поэтому они требуют всестороннего научного рассмотрения и разработки методических рекомендаций, которые могли бы улучшить текущее состояние рассматриваемого направления.

Исходя из указанных ранее факторов, можно выделить приоритетное направление развития рынка электронной коммерции в России, заключающееся в обеспечении безопасности персональных данных субъектов электронной коммерции, а именно: безопасное хранение личных данных пользователя при оформлении товаров, поддержание безопасности платежей и возможность возврата денежных средств в случае приобретения некачественного товара или услуги. Важно обеспечить создание юридической базы, регламентирующей права и обязанности субъектов электронной коммерции, а также санкции за их нарушение. Совершенствование логистических возможностей и создание складских систем в удаленных и труднодоступных территориях (Сибирского, Дальневосточного и Уральского Федеральных округов) также является приоритетным направлением развития отрасли.

Электронный рынок в России является одним из самых быстрорастущих и перспективных секторов экономики. Однако, существуют и определенные проблемы, которые могут негативно влиять на развитие электронной коммерции. Тем не менее, с учетом текущих тенденций и перспектив развития технологий, можно предположить, что рынок электронной коммерции будет продолжать свой рост при условии развития инновационных технологий, сервисов и правовых аспектов, которые будут способствовать ее дальнейшему прогрессу.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Развитие онлайн-торговли в России // Яндекс URL: <https://yandex.ru/company/researches/2024/ecomdash> (дата обращения: 23.03.2024).
2. Козье Д. Электронная коммерция: Пер. с англ. — Москва: Издательско-торговый дом «Русская Редакция». 1999 — 288 с: ил.
3. Уриш, И. В. Современные информационные технологии в электронной торговле / И. В. Уриш, Л. С. Климченя // Опыт и проблемы реализации менеджмента и маркетинга: тез. докл. междунар. семинара / под общ. ред. И. Л. Акулича. Минск: БГУЭУ, 2001. С. 235—237.
4. Тренды развития рынка электронной коммерции в России // Cart-Power URL: <https://cart-power.ru/blog/trendy-razvitiya-rynka-elektronnoj-kommercii-v-rossii/> (дата обращения: 21.03.2024).
5. Краткая характеристика состояния преступности в Российской Федерации за январь – декабрь 2023 года // Министерство Внутренних Дел Российской Федерации URL: <https://мвд.рф/reports/item/47055751/> (дата обращения: 20.03.2024).



## Трансформация аудиторской практики в условиях применения цифровых технологий

Ю.С. ИЛЬЧЕНКО, А.Г. ПЕЧНИКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Информационные цифровые технологии оказывают большее влияние на окружающую действительность, что определяет траекторию изменений в аудиторской деятельности.

В связи с активным процессом цифровизации аудит претерпевает ряд изменений. Инновации внедряются как в учетные процессы организации, так и в методику аудита. Неизменным остается то, что аудит направлен на эффективность, публичность, открытость, полноту, непрерывность, достоверность отражения данных [3]. Последующая трансформация информации формирует форму непрерывного аудита. «Ключевые задачи: инновации в аудите, преобразование методов выборки путем цифровизации обработки данных аудируемого предприятия; повышение качества аудиторской проверки»; популяризация профессии аудитора». [4]

Вместе с цифровизацией бизнес-процессов технология проведения аудиторской проверки также трансформируется. Новый уровень для поиска большой учетно-аналитической информации будет обеспечен за счет возникшей телекоммуникационной 5G-системы совместно с детальным обучением. Дистанционный доступ ко всем информационно-аналитическим системам, электронный документооборот, автоматизированный сбор и обработка данных делают проведение аудита на месте расположения предприятия нецелесообразным. В рамках развития систем информационного аудита требуется усовершенствовать способы получения обратной связи, сформировать электронную инфраструктуру аналитической деятельности и поддержки принятия решений, основанных на цифровых данных.

Современные направления развития аудита полностью переходят от системно-ориентированного аудита к стратегическому аудиту, направленному на оценку качества деятельности структурных подразделений и менеджеров, ответственных за стратегическое управление [2]. На Рис. 1 представлены этапы становления аудита и их краткая характеристика.

Аудит 1.0	Ручное тестирование первичных документов, использование калькулятора для пересчетов
Аудит 2.0	Использование компьютеризированных аудиторских программ
Аудит 3.0	Специализированные аналитические приложения, позволяющие обрабатывать большой объем информации и составлять первоначальные выводы
Аудит 4.0	Использование роботов, искусственного интеллекта, больших данных, блокчейн-технологии (обеспечивают точную, своевременную и автоматическую систему обеспечения уверенности), аналитических программ более высокого уровня

Рис. 1. Этапы становления аудита

При создании новой формы непрерывного аудита внимание концентрируется на следующих задачах: укреплении популярности аудиторской работы, акцентировании внимания на перспективных данных вместо ретроспективных.

В условиях трансформации бизнеса появилась возможность проводить непрерывный аудит, который характеризуется следующими критериями: режимом реального времени, формированием макроэкономических тенденций, неотъемлемостью, оперативностью и предиктивностью, использованием всей совокупности данных, объективными результатами на основе собранных доказательств.

Цифровое развитие аудиторской сферы оказывает положительное влияние на трансформацию аудита и оптимизацию ресурсов на организацию аудиторских проверок [4]. Однако, данное развитие вызывает появление новых рисков: снижение роли аудиторской профессии в целом в ходе использования big data и IT-систем; угрозы системных ошибок и сбоев при применении интеллектуальных систем [3]. Перечисленные риски малоисследованы, а процедура их оценивания требует времени на создание способов их предотвращения, начиная с этапа первоначального ознакомления и мониторинга [3].

В последние годы активно внедряются технологии автоматизации бухгалтерского (финансового) учета, анализа показателей отчетности. При этом данные процессы в аудите развиваются не настолько активно. Некоторые практикующие аудиторы и аудиторские организации не полностью используют специализированные программы. Это связано с влиянием негативных факторов, ограничивающих применение специализированных программ в ходе проведения аудита. На Рис. 2 представлены данные факторы.

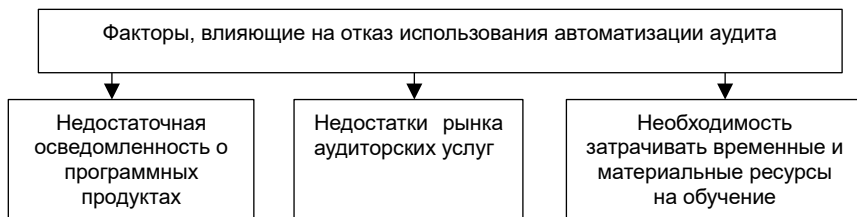


Рис. 2. Факторы, препятствующие автоматизации аудиторской деятельности

В таблице представлены некоторые распространенные специализированные программы автоматизации аудита. Программные продукты, перечисленные в представленной таблице, также возможно использовать для комплексного анализа, т. к. экономический анализ является составляющим одного из этапов аудиторской проверки.

Современные ИТ-технологии не получили широкого распространения в практике российских аудиторских организаций. При этом процесс не стоит на месте. Государство оказывает различные меры поддержки для развития отечественных ИТ-разработок. Например, Российский фонд цифровых технологий предоставляет гранты; Фонд содействия инновациям выделяет субсидии на федеральные проекты, включая искусственный интеллект, что способствует развитию облачных технологий и SaaS-решений. Огромные перспективы видят в развитии ИТ-технологий в области аудита и крупнейшие компании России. Например, прогнозируют появление аудиторских программ на основе технологий искусственного интеллекта. Всё более широкое применение находят и облачные и блокчейн-технологии.

Таблица 1

## Российские и зарубежные программы для деятельности аудитора

	Название	Описание	Стоимость (руб.)
Российские программы	Audit XP Professional	Работа со всеми аудиторскими проектами (проверками) в единой базе, с едиными справочниками, общими шаблонами методик аудита и едиными шаблонами рабочих документов аудитора.	30000
	Ваш финансовый аналитик 2	Система интеллектуального анализа финансового состояния организации по данным бухгалтерской отчетности. Главная особенность системы – полное исключение участия аудитора в аналитическом процессе.	18700
	IT Аудит: Аудитор	Создание проекта по аудируемому лицу, формирование состава аудиторской группы, автоматическое заполнение форм отчетности, расчет уровня существенности, подготовка плана аудита	23000
Зарубежные программы	Microsoft Office Excel	Универсальный софт для работы с электронными таблицами. Функции Excel позволяют делать всё, что может понадобиться в работе с электронными таблицами.	1590
	MS Access	Система управления базами данных, которая позволяет не только формировать выборку хозяйственных операций, но и проверять индивидуальные формы отчетности.	1590

В настоящее время в зарубежных странах аудиторская деятельность автоматизирована в большей степени. Крупные компании разрабатывают собственные компьютерные программы для упрощения аудиторской деятельности.

Проблемой всегда будет оставаться то, что подобные программы, хоть и автоматизируют документооборот и аудиторские проверки в соответствии с международными стандартами аудита, без контроля человека не реализуют мыслительно-познавательные процессы. В практической деятельности весомую роль играет профессиональное суждение аудитора, выработанное им за период профессиональной деятельности. В связи с этим для усовершенствования данного творческого и исследовательского подхода необходимо постоянное повышение квалификации аудитора, что влияет на качество оказываемых им услуг.

В настоящее время для сбора информации активно начинают использоваться роботы, к примеру, популярными стали боты. Это специальные автоматизированные программы, выстроенные по конкретному алгоритму, самостоятельно ищущие необходимые данные с достаточно высокой скоростью [1].

Изучая организационно-методические особенности аудита с учетом цифровой трансформации экономики и дистанционного аудита с использованием информационно-коммуникационных технологий, свидетельствует о важности

применения профильных лицензионных программных продуктов, что приводит к повышению качества и эффективности оказываемых аудиторских услуг. Также применение цифровых технологий способствует сокращению уровня затрат, что является важным фактором конкурентоспособности аудиторских организаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохина Е. В. Цифровая трансформация аудиторской отрасли в России: проблемы и перспективы // От научных идей к стратегии бизнес-развития : ежегод. межвуз. конф. для студентов и молодых ученых. М. : РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2020. URL: [https://www.researchgate.net/publication/344451071\\_Cifrova\\_transformacia\\_auditorskoj\\_ot\\_rasli\\_v\\_Rossii\\_problemy\\_i\\_perspektivy](https://www.researchgate.net/publication/344451071_Cifrova_transformacia_auditorskoj_ot_rasli_v_Rossii_problemy_i_perspektivy) (дата обращения: 18.03.2024).
2. Аудит: проблемы оценки качества : моногр. / Е. И. Ерохина, Н. А. Казакова, И. П. Комиссарова и др. М. : Научный консультант, 2020. 248 с.
3. Цифровая платформа Счетной палаты Российской Федерации. URL: <https://globalcio.ru/live/projects/3135> (дата обращения: 18.03.2024).
4. Федорцова В. А. Аудит в условиях цифровой экономики // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2020. Т. 22. № 2. С. 193—200.

## Перспективы цифровизации аудита

А.А. САВОСИНА, А.Г. ПЕЧНИКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современная цифровая экономика создает новые возможности для развития всех видов экономической деятельности. Как следствие, это способствует улучшению организационно-технического обеспечения информационных служб, в том числе и аудиторских.

Оцифровка аудиторской на основе искусственного интеллекта ускоряет сбор информации, переход от ручных процедур к машинной обработке информации и алгоритмам планирования. [6]

Применение цифровых технологий в аудите позволяет анализировать содержание формируемой в бухгалтерии предприятия базы данных, контролировать показатели, содержащиеся в регистрах бухгалтерского учета, контролировать соответствия показателей, содержащихся в формах бухгалтерской отчетности, данных бухгалтерских регистров, формировать аудиторскую документацию.

В процессе выполнения аналитических процедур аудиторы рассчитывают большое количество показателей. Процедуры их вычисления поддаются формализации.[1] Преимущества использования цифровой трансформации обусловлены пятью основными тенденциями, представленными на Рис. 1.

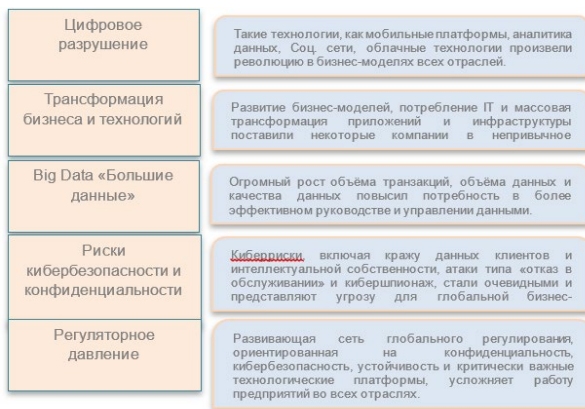


Рис. 1. Основные тенденции цифровой трансформации

Можно выделить три вектора инновационного развития аудиторской отрасли, способные существенно трансформировать аудиторскую деятельность в России и за рубежом, что представлено на Рис. 2.

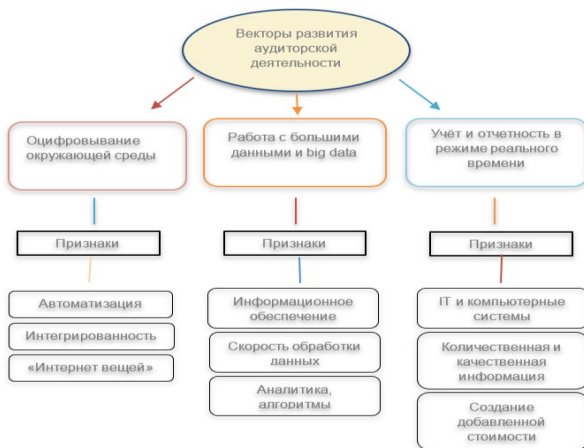


Рис. 2. Вектор инновационного развития аудиторской отрасли

Рассмотрим каждый из векторов инновационного развития аудиторской отрасли детализировано:

1) Диджитализация окружающей среды – это логический результат общей автоматизации систем и процессов. Переход от «экономики жизни» к «экономики и интернет вещей», посредством применения ПК, мобильных телефонов и гаджетов [4].

2) Big data – это использование больших объемов данных, быстрая обработка информации и корпоративной отчетности. Характерна высокая скорость обработки и анализа такого рода данных, различные формы представления данных и источников их возникновения.

3) Учет и отчетность в реальном режиме времени – повсеместная цифровизация и диджитализация подразумевает использование большого количества IT-систем, мощных ПК и гаджетов, что существенно облегчает такого рода работу. Основу данной информации составляет синтез количественной и качественной информации, в том числе финансовой и нефинансовой информации, что способствует всеми процессами создания добавленной стоимости бизнеса.[3]

Профессия аудитора является высококвалифицированной, а качество аудиторского мнения напрямую зависит от компетенции, стажа работы и имеющегося опыта. Кроме того, количество простых задач все еще отнимает большую часть времени работников (например, копирование и вставка данных) [4].

Цифровизация аудита принесла множество преимуществ, но, как и любая технология, она также сопровождается рисками. Несколько отрицательных черт цифровизации аудита:

- с увеличением использования цифровых технологий в аудите возрастает риск кибератак и утечек конфиденциальной информации. Аудиторы и компании должны усиленно работать над обеспечением безопасности данных и соблюдением соответствующих стандартов;

- внедрение новых технологий может требовать дополнительных навыков у аудиторов. Некоторые профессионалы могут испытывать трудности с освоением новых инструментов и программ, что может привести к дефициту квалифицированных кадров;

- с ростом зависимости от цифровых средств могут возникнуть проблемы, связанные с отказами оборудования, программных сбоями или другими техническими проблемами. Это может вызвать простои в работе и повышение рисков для аудиторского процесса;

- цифровизация требует постоянных инвестиций в обновление и поддержание технологической инфраструктуры. Это может быть дорогостоящим процессом для компаний, особенно для малых и средних предприятий [5].

Таким образом, цифровизация приносит многочисленные преимущества в область аудита, содействуя повышению эффективности, точности и уровня безопасности проводимых проверок, с другой стороны – вызывает существенные опасения в возникновении новых аудиторских рисков.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дружиловская Т.Ю. Цифровизация и искусственный интеллект в бухгалтерском учете: достижения и перспективы // Международный бухгалтерский учет. 2023. N 5. С. 500 – 521. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (дата обращения: 21.03.2024).
2. Кириллов В.Н (2009). Роль инновационных факторов в повышении конкурентоспособности Российский предприятий// Российский внешнеэкономический вестник. №6.С.67-71
3. Рудяк А.С., Мога И.С. (2020). Влияние организации цифрового рабочего пространства, неэффективность деятельности международных компаний // Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика
4. Смирнов Е.Н., Лукьянов С.А. (2019b). Формирование и развитие глобального рынка систем искусственного интеллекта// Экономика региона. Т. 15.№1. С.59-69.
5. Цифровая платформа для промышленности [Электронный ресурс]. – Издательство «Открытые системы» – Режим доступа: <https://www.osp.ru/os/2021/02/13055940> (дата обращения: 21.03.2024).
6. Щенин Р.К, Полякова В.В.(2013). Мировая экономика и международные экономические отношения: учебник для бакалавров.М:Юрайт.446с.

## Проблемы процесса цифровизации аудита

Ю.В. БАДАНИНА, А.Г. ПЕЧНИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Аудиторская проверка является неотъемлемой частью финансово-экономической деятельности предприятия, которая выполняется с целью выявления и минимизации рисков, возникающих в процессе работы организации. Кроме того, результаты проведенного аудита позволяют повысить основные экономические показатели предприятия на основе грамотно принятых управленческих решений [1]. Несмотря на экономическую ситуацию, услуги аудита по-прежнему имеют востребованность и актуальность на российском рынке. [2]

Процесс аудиторской проверки состоит из подготовительного этапа, планирования, этапа сбора и обработки информации, составления аудиторского заключения [2]. При работе аудитора особое внимание уделяется оценке внутренней системы организации, а именно:

- на эффективность работы и компетентность сотрудников;
- на организацию документооборота;
- на доступность технических средств контроля;
- на риски, с которыми сталкивается предприятие, и возможность каждого процесса снизить их; на устойчивое состояние внутренней системы предприятия.[2]

Данная оценка помогает выявить отклонения и нарушения, и ориентирует аудитора с какой направленностью ему работать.

Развитие цифровой экономики осуществляется стремительными темпами и каждый этап аудита необходимо совершенствовать новыми инструментами и новациями. Организации автоматизируют учет на предприятиях, что приводит к оптимизации бухгалтерских процессов и возможности выполнять тот же объем работы меньшим количеством сотрудников. Цифровизация не обошла стороной и процессы аудиторской проверки.

Цель цифровой трансформации аудита — внедрение сетевого взаимодействия между крупными аудиторскими компаниями, через автоматизацию процессов. Внедрение цифрового аудита необходимо, в основном, из-за огромного массива данных, который непрерывно обрабатывают аудиторы.[1]

Цифровизация аудиторской деятельности принесла много преимуществ, но, как и любая технология, она также сопровождается недостатками и рисками. На Рис.1 представлены основные проблемы цифровизации аудита.

На сегодняшний день законодательное регулирование не успевает контролировать новые виды финансовых нарушений и гарантировать безопасность всей информации, из-за участившихся кибернападений и утечек конфиденциальной информации. Индивидуальным аудиторам и аудиторским организациям необходимо усиленно работать над обеспечением сохранности данных своих клиентов и соблюдением соответствующих стандартов.

В связи с произошедшими событиями с 2020 года стало актуально такое направление работы, как удаленный вид занятости. Это направление связано с социально-экономическими проблемами в стране и оцифровке данных с бумажных носителей на электронные.[2]

При переходе к цифровым документам возникает проблема сохранности документов в их первоначальном виде, иногда и в электронном.



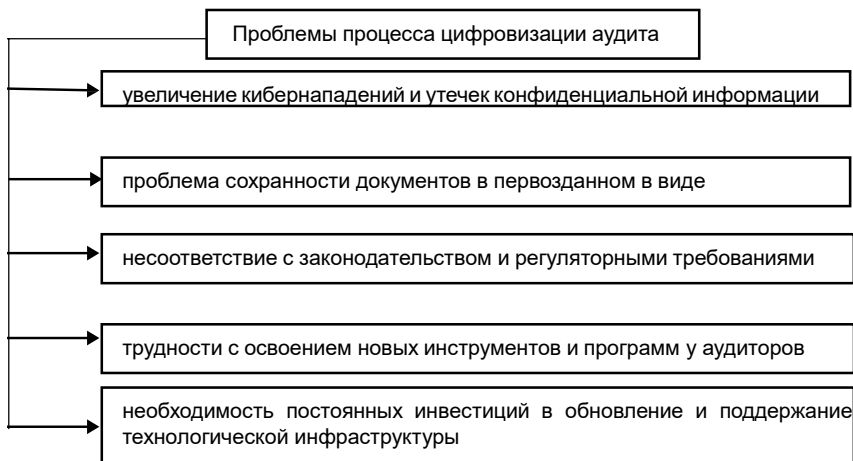


Рис. 1. Основные проблемы цифровизации аудита

Любой аппаратно-программный комплекс может выйти из строя по причине технических проблем, что приведет к потере информации, а это недопустимо. В результате этого возрастает тенденция к сокрытию достоверной информации от сомнительных компаний на рынке товаров и услуг или в секторе недвижимости и финансов. Аудиторская проверка позволяет выявить укрывательство каких-либо данных.

Цифровизация может привести к несоответствию с законодательными и регуляторными требованиями, если она не будет реализована в соответствии с правилами и нормами. Успешная цифровая трансформация требует учитывать правовые и регуляторные требования, касающиеся хранения, обработки и передачи данных.

Процесс внедрения новых технологий требует дополнительных навыков у аудиторов, которые могут столкнуться с трудностями при освоении новых инструментов и программ. Это, в свою очередь, может привести к дефициту квалифицированных сотрудников и препятствовать успешной цифровой трансформации на предприятии. С возрастанием зависимости от цифровых средств могут появиться сложности, которые связаны с отказами оборудования, программными сбоями или другими техническими проблемами. Это вызовет простои в работе и увеличение рисков для аудиторского процесса.

Цифровизация аудиторской деятельности требует постоянных инвестиций в обновление и поддержание технологического оборудования. Это весьма дорогостоящий процесс для компаний, особенно для малых и средних предприятий. [1]

Следовательно, можно сказать, что цифровизация, с одной стороны, позитивно влияет на развитие аудиторской деятельности. Однако, другой стороны возникает ряд проблем, которые препятствуют внедрению технологий в аудиторских компаниях:

- высокий уровень кибернападений,
- отсутствие понимания применения цифровых технологий,
- высокая стоимость технологий и недостаточное техническое оснащение,
- отсутствие у аудиторов необходимых навыков и несоответствие с российским законодательством.

Таким образом, в современных реалиях цифровизация происходит в глобальном масштабе, меняющим и в том числе процессы аудита.

Цифровизация в аудите направлена на интеграцию автоматической аналитики данных, системы больших данных и предусматривает выход за рамки традиционного аудита. Процессы цифровой трансформации аудиторской отрасли связаны с определенными рисками и проблемами. [3]

Необходимо заметить, что на сегодняшний день, цифровые технологии находятся пока не на той стадии, на которой смогли бы заменить вклад высококвалифицированного специалиста. Однако, цифровизация аудита является объективно необходимым процессом, который необходимо развивать.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гельвих М.В., Халяпина О.Г., Козюбро Т.И., Сафронова Я.М., Арутюнова А.А. Теоретические и методические аспекты оценки рисков деятельности малых предприятий // Экономика и предпринимательство. – 2020. – №2 (115). – С. 741-745.
2. Козюбро Т.И., Лемещенко А.П. Роль аудита в функционировании субъектов малого предпринимательства в современных условиях // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – №3-3 (66). – С 255.
3. Курныкина О.В. Аудит в условиях цифровизации: проблемы и перспективы // Аудитор. 2023. № 5. С. 8 – 14. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (дата обращения: 05.04.2024).

## Роль и преимущества инструментов автоматизации аудита

В.А. ВИНОГРАДОВ, А.Г. ПЕЧНИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Аудит – это важный процесс, который обеспечивает надежность и достоверность финансовой отчетности организации. Однако, с увеличением объемов данных и сложности бизнес-процессов, проведение аудиторских процедур становится все более сложным. В этом контексте инструменты автоматизации объявляются важным направлением для современной аудиторской практики. [2]

Таблица 1

Преимущества инструментов автоматизации в аудитории

Задача	Функции
Эффективное сбор и анализ данных	Инструменты автоматизации позволяют собирать и анализировать большие объемы данных быстрее и более точно, что уменьшает рутинную работу аудиторов и позволяет им сконцентрироваться на более важных задачах, таких как выявление рисков и несоответствий.
Увеличение точности и надежности	Автоматизированные инструменты значительно снижают вероятность ошибок и упущений, что повышает точность результатов аудита и доверие к полученным данным.
Расширенные возможности анализа	Современные инструменты позволяют аудиторам применять сложные аналитические методы для обнаружения аномалий, тенденций и рисков, которые могли бы быть упущены при ручной обработке данных.
Повышение производительности	Автоматизация рутины позволяет увеличить производительность рабочих процессов, а также эффективно использовать ресурсы аудиторской фирмы для выполнения более сложных и ответственных задач.

Часто для автоматизации используют программное обеспечение (ПО) разработанный самостоятельно. Многие аудиторские компании отдают предпочтение уже существующим программам, таким как: C1, SAS GRC, TeamMate и реже другое, менее известное ПО. Однако, имеются аудиторские компании, которые не используют сторонние ПО, поэтому процесс проверки происходит вручную. [1]

Потребность в изменении приемов и методов, используемых при аудиторской проверке бухгалтерской отчетности, вызывает активная цифровизация процедур ведения бухгалтерского учета, составления и представления отчетности.

Инструменты автоматизации представляют собой неотъемлемую часть современной аудиторской практики. Использование таких инструментов помогает увеличить эффективность проведения аудиторских процедур, улучшает качество анализа и доверие к результатам аудита. В свете этого, внедрение автоматизированных систем является важным шагом для современных аудиторских организаций, стремящихся повысить свою конкурентоспособность и качество предоставляемых услуг.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизация процессов внутреннего аудита. Электронный источник: <https://www.audit-it.ru/articles/audit/a1011009/1026526.html> (25.03.2024)
2. Арабян К.К. Теория аудита и концептуальные основы развития аудиторской деятельности // Учет. Анализ. Аудит. 2019. N 6 (1). С. 28 – 39. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (дата обращения: 25.03.2024).

## **Направления цифровизации организации и нормирования труда на промышленных предприятиях Республики Беларусь**

А.А. ИВАНОВА, Е.В. ВАНКЕВИЧ

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

В настоящее время большинство стран мирового экономического сообщества вступили в эпоху цифровой трансформации. Практически все промышленно развитые и развивающиеся страны для сохранения и укрепления своих конкурентных позиций в мире видят свое будущее в цифровой экономике нового технологического уклада и закрепили в национальных промышленных приоритетах. Цифровая экономика — это, в первую очередь, экономика данных и технологий обработки, которая ведет к повышению производительности, появлению новых рынков, бизнес-моделей, сервисов. Модернизация промышленных предприятий на основе цифровизации решает проблему преодоления технико-технологической отсталости, порожденной не столько физической изношенностью производственно-технического аппарата производства, сколько моральным износом и старением [1]. Цифровые преобразования – один из главных факторов мирового экономического роста. По оценкам Глобального института McKinsey, в Китае до 22% увеличения ВВП к 2025 году может произойти за счет интернет-технологий. В США ожидаемый прирост стоимости, создаваемой цифровыми технологиями к 2025 году, может составить 1,6-2,2 трлн долл. США [2].

Особенно актуальна эта тема для сферы управления человеческими ресурсами, так как в производстве можно оцифровать все процессы, но людей свести к битам информации просто невозможно. Так, по крайней мере, представлялось совсем недавно. Однако практика свидетельствует, что цифровизация сферы управления персоналом становится одним из важных направлений развития организации. При этом правомерно определить определенное противоречие: с одной стороны, активно внедряются новые технологии управления человеческими ресурсами с применением больших данных, нейронных сетей, с другой стороны – сохраняются теоретические и методические подходы к организации и нормированию труда, выработанные в условиях традиционного промышленного уклада и поэтому не в полной мере пригодны для использования в условиях цифровизации экономики и развития Индустрии 4.0.

Цифровизация промышленных предприятий становится все более значимой в современном мире, позволяет автоматизировать многие процессы, упрощая работу сотрудников и повышая производительность. Благодаря цифровым технологиям на предприятии можно контролировать процессы производства на всех этапах, от закупки сырья до выпуска готовой продукции. Это позволяет улучшить качество продукции, снизить издержки и увеличить эффективность работы предприятия. Кроме того, цифровизация организации и нормирования труда на промышленных предприятиях позволяет сократить временные затраты на выполнение трудовых операций, уменьшить вероятность ошибок и повысить безопасность труда. Например, с помощью специализированного программного обеспечения можно разработать оптимальные графики работы сотрудников, учитывая их профессиональные навыки, режим дня и физические возможности. Это позволяет снизить износ рабочей силы, повысить производительность труда и улучшить условия труда сотрудников.

Организацию труда можно определить как совокупность действий по установлению, упорядочению или изменению трудовой деятельности работников предприятия, ведущих к формированию эффективных результатов производственных

взаимодействий работников со средствами производства и друг с другом. В свою очередь, нормирование труда – это вид деятельности по управлению производством, задачей которого является установление необходимых затрат и результатов труда, необходимых соотношений между численностью работников различных групп и количеством единиц оборудования, а также правил, регулирующих трудовую деятельность.

Цифровизация процессов позволяет достичь значительного повышения эффективности труда, это подтверждают результаты соответствующих исследований, значит, в цифровых условиях работы нормы труда тоже должны быть актуализированы. В последние годы начали появляться научные работы, отражающие возможности цифровизации процессов нормирования труда работников предприятий различных отраслей или отдельных промышленно-квалификационных групп работников [3, 4]. В ряде научных работ представлены отдельные обобщённые подходы к цифровой организации труда [5], совершенствования действующей системы нормирования труда через призму задач цифровизации [6]. В данных научных работах подчеркивается, что цифровизация нормирования труда начинается с перевода результатов данного процесса в цифровой вид, т. е. оцифровывания результатов замеров. Следующим шагом оцифровки может стать автоматизация сбора информации о действиях оцениваемых работников. Завершающей частью станет аналитика данных в оперативном режиме, позволяющая не просто анализировать действия работника, но и давать ему обратную связь о совершаемых действиях. Однако применительно к условиям текстильной и лёгкой промышленности таких подходов нет.

Ряд авторов указывают на отдельные проблемы, связанные с цифровизацией организации и нормирования труда на современных предприятиях:

- отсутствие нормативно-правовых основ и экспертов в данной области [7];
- отсутствие методических подходов;
- отсутствие мотивации у сотрудников служб организации и нормирования труда организаций к внедрению новых форм работы.

На наш взгляд, для оцифровки процессов организации и нормирования труда необходимо выполнять следующие действия:

- разработка и внедрение специализированного программного обеспечения для учёта рабочего времени, производственных процессов и оценки эффективности труда;
- обучение сотрудников работе с новыми цифровыми инструментами и системами управления трудовым процессом;
- постоянное сопровождение и анализ результатов оцифрованных процессов для их оптимизации.

Исследование перспектив цифровизации организации и нормирования труда на примере текстильного предприятия Республики Беларусь (ОАО «Витебские ковры») показывает, что предварительные работы в этом направлении начаты. В частности, автоматизированы производственные процессы с помощью специализированных программных продуктов для улучшения производительности и качества продукции; организована электронная система нормирования труда для точного расчёта заработной платы с учётом затраченного времени и выполненной работы [8].

Таким образом, внедрение цифровых технологий на предприятии позволяет оптимизировать производственные и вспомогательные процессы, достичь оптимального баланса между производительностью и качеством, что способствует повышению его конкурентоспособности и устойчивому развитию.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Нерсисян Л.К. Инновационное развитие – основной источник экономического роста // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. 2015. № 43. С. 83-87. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23857099> – Дата доступа: 07.04.2024.
2. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2017г) Прогнозирование динамики развития электронного бизнеса в России // Аудит и финансовый анализ. 2017. № 3-4. С. 604-612.
3. Демидов В. В., Кашапов Р. З. Микроэлементное нормирование технологических процессов с использованием нейронных сетей // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2019.- № 11.- С. 46-52.
4. Маковская Н.В. Производительность трудовой сферы в Беларуси: мониторинг и оценки : монография / Н.В. Маковская. – Могилёв : МГУ имени А.А. Кулешова, 2024 с. : ил.
5. Савельева Е. Цифровая организация труда: направления, принципы, подходы // Russian Journal of Labor Economics. – 2018. – Т. 5, № 4. – С. 935-950. – DOI: 10.18334/et.5.4.39642.
6. Фадеева И. Е., Андреев А. А. Совершенствование системы нормирования труда промышленного предприятия // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2019. – № 3. – С. 39-47.
7. Ануфриева И. Ю. Трансформация внутриорганизационного нормирования труда в условиях цифровизации // Экономика. Профессия. Бизнес. – 2021. – № 3. – С. 12-18. – URL: <http://jour-nal.asu.ru/ec/article/view/epb202133> – Дата доступа: 08.04.2024.
8. Алексеева, Е. А. Оценка использования затрат на персонал на примере ОАО «Витебские ковры» / Е. А. Алексеева, А. С. Грачева // Тезисы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 54–55.

**Организационное обеспечение и информационное сопровождение оценки и мониторинга отдельных видов мобильности рабочей силы на рынке труда Республики Беларусь**

Е.В. ГУТОВА

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Мобильность рабочей силы – многопараметрическая характеристика, в широком смысле отражающая способность рабочей силы своевременно подстраиваться к условиям рынка труда. В экономической литературе не сложилось единого подхода к формулировке определения данной экономической категории и ее классификации. В большом количестве подходов правомерно выделить узкое понимание (как изменение географического положения) и расширенные формулировки (как процесс наращивания человеческого капитала с последующим поиском направлений его применения, как форма социальной мобильности и др.). Однако, большинство исследователей (И. В. Гарбузюк, Е. А. Чагина [1]; М. Г. Гильдингерш, М. Е. Добрусина [2]; Р. П. Колосова, Г. Г. Меликьян [3]; И. О. Мальцева, С. Ю. Рощин [4]) выделяют следующие виды мобильности на рынке труда: территориальные и межфирменные перемещения рабочей силы, а также функциональную мобильность рабочей силы, предполагающую изменение выполняемых задач и занятий, навыков, уровня квалификации, должностного положения.

Изучение нормативно-правовых основ и статистического сопровождения мобильности рабочей силы в Республике Беларусь позволило сделать вывод о необходимости совершенствования организационного обеспечения учета и информационного сопровождения комплексной оценки и мониторинга перечисленных видов мобильности рабочей силы (рис. 1).

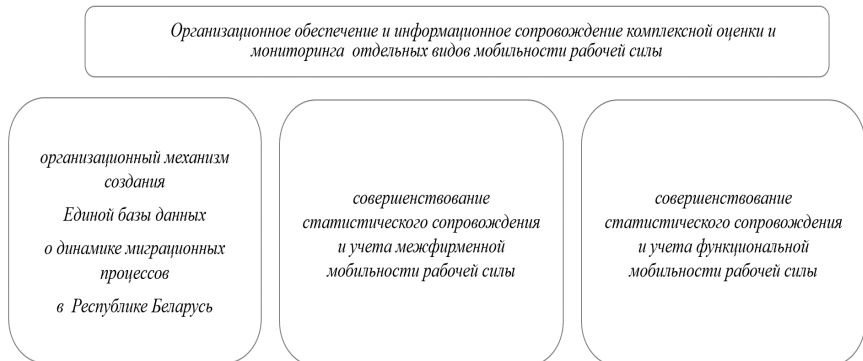


Рис.1. Организационное и информационное сопровождение анализа мобильности рабочей силы (Составлено автором)



1) Совершенствование организационного обеспечения статистического наблюдения и учета территориальной мобильности представляется возможным начать с создания единой эмпирической базы данных для анализа территориальной мобильности рабочей силы, включающей информацию о ее структуре, динамике, в том числе данные о внешней трудовой миграции, на базе Интерактивной информационно-аналитической системы распространения информации Национального статистического комитета Республики Беларусь (блок «Статистика населения и миграции»), в основе которой – объединение данных Национального статистического комитета и данных Департамента по гражданству и миграции МВД Республики Беларусь. Комбинирование информации о миграции населения, получаемой органами государственного управления из различных источников позволит представить ее в обработанном, систематизированном, сопоставимом виде и провести углубленный анализ миграционных процессов в разрезе: областей Республики Беларусь; потоков миграции; половозрастных и иных индивидуальных характеристик (уровень образования, семейное положение, цель миграции, профессия (занятие), занимаемая должность и т.д.). Формирование расширенной эмпирической базы станет основой для построения более точных эконометрических моделей оценки влияния территориальной мобильности рабочей силы на рынок труда Республики Беларусь для применения их результатов в процессе принятия управленческих решений и разработки мероприятий государственной политики занятости и миграции.

2) Совершенствование организационного обеспечения статистического наблюдения и учета функциональной мобильности рабочей силы. Источником информации о численности и структуре персонала, прошедшего профессиональную подготовку в рамках образовательных программ дополнительного образования взрослых, выступает форма государственной статистической отчетности 1-т (кадры) «Отчет о численности, составе и профессиональном обучении кадров», утвержденный Постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь № 36 от 18 июня 2021 г. (с изменениями и дополнениями). Для получения более полной картины о функциональной мобильности рабочей силы (в части профессиональной подготовки взрослых) представляется необходимым предусмотреть отражение в форме государственной статистической отчетности 1-т (кадры) «Отчет о численности, составе и профессиональном обучении кадров» информации о численности обученных лиц в разрезе: профилей образования (согласно общегосударственному классификатору Республики Беларусь ОКРБ 011-2022 «Специальности и квалификации», утвержденному Постановлением Министерства образования Республики Беларусь № 54 от 24 марта 2022 г.); основных групп занятий (согласно общегосударственному классификатору Республики Беларусь ОКРБ 014-2017 «Занятия», утвержденному Постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь № 33 от 24 июля 2017 г.). Это позволит определить содержание и направления профессиональной деятельности, для обеспечения осуществления которых ведется профессиональная подготовка (переподготовка) работников субъектов хозяйствования Республики Беларусь, определить осваиваемый рабочей силой в рамках формального образования взрослых набор теоретических и практических навыков (согласно существующим образовательным программам) в разрезе областей Республики Беларусь, видов экономической деятельности, категорий персонала.

3) Совершенствование организационного обеспечения статистического наблюдения и учета межфирменной мобильности рабочей силы. С целью обеспечения более полного наблюдения и анализа межфирменной мобильности рабочей силы представляется необходимым внесение ряда дополнений в форму государственной

статистической отчетности 12-т «Отчет по труду», предусматривающих отражение в ней численности: принятых (уволенных) лиц в трудоспособном возрасте; принятых (уволенных) молодых людей в возрасте 15-29 лет; принятых (уволенных) лиц в разрезе уровней образования, основных групп занятий. Учитывая четко определенный перечень респондентов, обязанных предоставлять данную форму государственной отчетности согласно Указаниям по ее заполнению, утвержденным Постановлением Белстата № 163 от 19.08.2013 (с изменениями и дополнениями), исключающий ряд субъектов хозяйствования, представляющих интерес с точки зрения изучения межфирменных перемещений рабочей силы (например, индивидуальных предпринимателей; физических лиц, являющихся плательщиками налога на профессиональный доход и др.), представляется необходимым объединение данных государственных статистических наблюдений с данными персонифицированного учета сведений о приеме и увольнении по форме ПУ 2, утвержденной Постановлением правления Фонда социальной защиты населения Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь 19.06.2014 N 7. Такой синтез позволит получить расширенную базу данных о динамике приема и увольнений рабочей силы в разрезе областей Республики Беларусь, видов экономической деятельности, типов местности, форм собственности, с детализацией в профессиональном разрезе согласно ОКРБ 014-2017 «Занятия», а также выделить среди субъектов хозяйствования, относящихся к различным регионам Республики Беларусь, видам экономической деятельности и формам собственности, организации-«создатели» и организации-«ликвидаторы» рабочих мест.

Реализация предложенных практических рекомендаций позволит обеспечить получение расширенной информации о мобильности рабочей силы для последующей ее систематизации и оценки с целью дополнения традиционного анализа рынка труда и формирования целостного представления о социально-трудовой сфере Республики Беларусь.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гарбузюк, И. В. Классификация территориальной мобильности трудовых ресурсов/ И. В. Гарбузюк, Е. А. Чагина// Экономика и управление. – 2017. – № 10(44). – С.53 – 58.
2. Гильдингерш, М. Г. Концептуальные подходы к формированию профессиональной мобильности рабочей силы / М. Г. Гильдингерш, М. Е. Добрусина // Вестник Томского государственного университета. – 2013. – № 377. – С. 102 – 105.
3. Занятость, рынок труда и социально-трудовые отношения/под ред. Р. П. Колосовой, Г. Г. Меликьяна: учебно-методическое пособие: практикум. – Москва: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2008. – 458 с.
4. Мальцева, И.О. Гендерная сегрегация и трудовая мобильность на российском рынке труда/ И.О. Мальцева, С. Ю. Рощин. – Москва: Дом ГУ ВШЭ, 2007.- 300 с.

## Перспективы развития рынка ипотечного кредитования в условиях цифровой экономики

Е.А. ДОРОХИН, Е.Г. ЛЫСОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В условиях активного развития технологий цифровая экономика стала естественной частью современного общества, оказывая важное влияние на различные аспекты жизни, включая финансовые услуги. В 1995 году американский информатик Николас Негропonte ввел в употребление термин «цифровая экономика» [1]. Переход на обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике является одной из национальных целей развития РФ на период до 2030 года [2]. Ипотечный кредит, являясь одним из ключевых инструментов доступа к реализации жилищных потребностей, стал объектом значимого внимания в контексте цифровизации финансовых услуг.

Как отмечают аналитики «ДОМ. РФ» банки в 2023 г. банки предоставили 0,9 млн кредитов (+85% к 2022 г.) на 4,7 трлн руб. (+104%) – в 2 раза больше, чем в 2022 г. В 2023 г. уровень процентных ставок по ипотеке формировался под влиянием резкого повышения ключевой ставки Банка России с 7,5 до 16%, а также ужесточения регулирования ипотечного рынка. В результате к концу 2023 г. рыночные ставки предложения (которые банки размещают на своих сайтах) выросли до 16-17% с 11% в начале года. Ипотечный портфель достиг 18,2 трлн руб. на 01.01.2024, увеличившись на 4,1 трлн руб. за год (в 2 раза больше, чем в 2022 г.). Ипотека оставалась драйвером розничного кредитования – она обеспечила более 65% прироста всех розничных кредитов, а ее доля в кредитном портфеле физических лиц достигла 54% на 01.01.2024 [3].

Если говорить про Ивановскую область, то по данным Банка России [4], в 2023 году в нашем регионе гражданам было выдано 10398 ипотечных жилищных кредитов. Это на 3525 кредитов или на 51,3% больше, чем в 2022 году. Средняя ставка по ипотеке в Ивановской области самая высокая среди 18 регионов ЦФО (таблица 1). Средняя ставка по ипотечным жилищным кредитам в стране – 7,91%, в ЦФО – 8,09%.

Таблица 1

Средневзвешенная ставка по жилищным кредитам, предоставленным физическим  
лицам-резидентам в рублях, %

	Январь 2019	Январь 2020	Январь 2021	Январь 2022	Январь 2023	Январь 2024
РФ	9,89	8,85	7,23	7,87	7,86	8,45
Ивановская область	9,83	9,14	7,44	8,34	8,29	9,86
Владимирская область	9,86	8,96	7,21	8,25	8,49	9,31
Костромская область	9,78	8,87	7,09	8,06	8,19	8,85
Ярославская область	9,84	8,99	7,31	8,03	7,99	8,85

Составлено авторами на основании [4]

Несмотря на то, что в 2023-2024 годах наблюдалось резкое повышение ставок, усиление банковского андеррайтинга и общее снижение спроса со стороны клиентов, ипотека неизменно остается самым быстрорастущим розничным сегментом.

Переход к онлайн-заявкам и автоматизированным процессам делает получение ипотечного кредита более удобным и быстрым. Однако, на фоне цифрового прогресса возникают и сложности, такие как безопасность данных и цифровое неравенство, которые требуют решения со стороны финансовых институтов. Поэтому, осознание влияния цифровой экономики на ипотечное кредитование является важным для финансовых институтов, заемщиков и регуляторов, для того чтобы адаптировать процессы кредитования к новым цифровым реалиям и обеспечить более эффективный доступ к жилищным кредитам.

Нами было проведено исследование с 1 по 30 марта по репрезентативной выборке 200 человек в возрасте 20-45 лет в городе Иваново. По мнению опрошенных, главным преимуществом цифровой ипотеки является то, что не надо ходить в банк (104 человека), удобство и быстрота (96 человек). Основными недостатками цифровой ипотеки опрошенные называют недостаточную безопасность – 130 человек, недоверие к любым кредитам онлайн – 40 человек, желание получать все финансовые услуги в офисе банка – 30 человек.

Проведенные опрос и анализ информации по банкам [5] позволил нам выделить основные преимущества и недостатки ипотечного кредита в цифровой экономике, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

Преимущества и недостатки ипотечного кредита в цифровой экономике

Преимущества	Недостатки
1. Автоматизированные процессы Ведет к снижению издержек для финансовых институтов, что может отразиться на условиях кредитования для заемщиков в виде более низких процентных ставок	1. Безопасность данных
2. Детальный доступ к информации о различных ипотечных продуктах и условиях кредитования Способствует увеличению прозрачности и конкуренции на рынке ипотечного кредитования, что может стимулировать более выгодные условия для заемщиков	2. Цифровое неравенство: затруднен доступ к ипотечному кредиту для определенных групп населения
3. Разнообразные цифровые инструменты для планирования Инструменты помогают заемщикам определить свою финансовую способность и выбрать оптимальные условия кредитования	3. Сложности в оценке недвижимости

Развитие цифровой ипотеки приведет к существенному повышению эффективности бизнес-процессов, позволит их масштабировать и, как следствие, повысит прибыльность операций. Увеличить прибыль от ипотечного кредитования банки могут с помощью наращивания портфеля ипотечных кредитов и сокращения операционных расходов (оптимизация операционных процессов рассмотрения и оформления кредитной заявки).

На наш взгляд, основными перспективами развития ипотечного кредита в цифровой экономике являются:

1. Развитие квантовых сетей передачи данных вместо блокчейна. Квантовые сети самые безопасные. В квантовой сети секретность обеспечена не трудностью математической задачи, а физическими свойствами фотона. Злоумышленник, даже если сможет перехватить информацию, не останется неизвестным: перехват обнаружат и отправитель, и получатель информации. Сеть служит только для распределения квантовых ключей, обеспечивающих доступ к уже зашифрованной информации. Обнаружив перехват, стороны просто уничтожат ключи, не используя их. Сама информация при этом передается как обычно.

2. Переход от алгоритмического принятия решений к нейросетям. Одно из перспективных направлений в области развития искусственного интеллекта – метод, согласно которому нейронная сеть самостоятельно исследует процесс создания искусственного интеллекта и вносит изменения в алгоритмы кода. Это позволяет ей улавливать свою топологию и архитектуру. Нейронная сеть анализирует кредитную историю клиентов, создает прогнозы биржевых индексов.

Несмотря на широкое распространение сетей, их история только начинается. Многие разработчики, загоревшись успехом ChatGPT, Midjourney, создают свои продукты. В этих разработках участвуют не только мировые, но и российские компании – Сбер, Яндекс. Это значит, что количество нейросетей в современных условиях будет увеличиваться, а их возможности станут расширяться.

Подводя итоги, можно сказать, что цифровая трансформация привнесла ряд существенных изменений в сферу ипотечного кредитования, изменила весь процесс от подачи заявки до возврата кредита. Преимущества цифровой экономики, такие как удобные онлайн-заявки, доступ к обширной информации и инновационные инструменты для финансового планирования, упростили и ускорили доступ к жилищному кредиту для миллионов людей по всему миру. Однако цифровое преобразование не лишено задач, которые необходимо решать. Забота о безопасности данных стала более актуальной, требуя от финансовых институтов более совершенных систем защиты информации. Цифровое неравенство также становится серьезным вопросом, подчеркивая необходимость обеспечения равного доступа к финансовым услугам в цифровой эпохе.

Тем не менее, перспективы развития цифровых технологий, таких как развитие квантовых сетей передачи данных, искусственный интеллект и аналитика данных, а также стремление к персонализации услуг, подтверждают потенциал цифровой экономики для дальнейшего совершенствования ипотечного кредитования. Эти инновации не только обещают сделать процесс кредитования более эффективным и удобным, но и увеличить количество людей, которые смогут осуществить мечту о собственном жилье.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Negro Ponte N. Being Digital / N. Negro Ponte. – NY: Knopf, 1995. – 243 p.
2. Указ Президента РФ от 21 июля 2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
3. Обзор рынка ипотечного кредитования в 2023 году // ДОМ. РФ. URL: <https://дом.рф/analytics/mortgage/?ysclid=lu5ilyzdxz900015951> (дата обращения: 30.03.2024).
4. Показатели рынка жилищного (ипотечного жилищного) кредитования // Банк России. URL: [https://cbr.ru/statistics/bank\\_sector/mortgage/](https://cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/) (дата обращения: 30.03.2024).
5. Какие изменения принесет цифровая ипотека для клиентов? // 1000банков.ру. URL: <https://1000bankov.ru/wiki/kakie-izmeneniya-prineset-cifrovaya-ipoteka-dlya-klientov/?ysclid=lu5suck83n900125402> (дата обращения: 30.03.2024).

## **К вопросу о тенденциях спроса и предложения на первичном рынке жилой недвижимости**

М.С. СИМОНОВ, Е.Е. ТИМОФЕЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Рынок недвижимости по-прежнему является актуальной темой для исследования, тем более что в последнее время на первичном рынке недвижимости произошло существенное увеличение стоимости квадратного метра по всем основным классам жилой недвижимости. Кроме того, меняются формы и меры государственного регулирования данного рынка, вводятся новые инструменты поддержки строительной отрасли, которые по многим оценкам, действуют разнонаправленно на цены и соответственно формирование спроса на жилье в новостройках.

Первичный рынок недвижимости — это жилые и нежилые помещения в строящихся или только что сданных в эксплуатацию новостройках, которые реализуют строительные компании через собственные офисы продаж или посредников [1].

Тенденция на повышение стоимости всех основных типов жилой недвижимости, которая началась в 2020 году, несмотря на влияние карантина и локдаунов из-за COVID-19, продолжилась в 2021 году, и далее в 2022 и в первых трех кварталах 2023 годах. Повышение коснулось всех основных сегментов недвижимости. Отчасти сказалось влияние долгой стагнации цен на недвижимость в течение предыдущих лет, когда стоимость квадратного метра оставалась неизменной. Локдауны имели значительное влияние на рынок недвижимости, поскольку именно в это время были введены меры по льготной ипотеке с государственным участием, когда предлагались минимальные ставки по ипотечным кредитам. Правительство РФ принимало подобные меры для поддержки строительной отрасли оказавшейся, как и многие отрасли экономики в то время, в очень сложных условиях. На какое-то время в период наиболее острой фазы пандемии (весна и начало лета 2020 года) многие стройки были приостановлены и меры, принятые в тот момент времени Правительством РФ позволили «реанимировать» строительную отрасль. Также можно сказать, что объявленные карантинные меры привели к изменению предпочтений и спроса, частично сместив его в сторону загородной недвижимости.

Сохранение льготных ипотечных программ, а также привлекательные предложения от застройщиков (рассрочка по платежам, ипотека со сниженным размером первоначального взноса и другие) позволили наращивать спрос на объекты жилой недвижимости во многих регионах РФ на протяжении 2021-2022 годов и первой половины 2023 года.

Вместе с тем следует отметить, что в течение этих последних лет были отдельные периоды, когда спрос на приобретение жилья снижался. Так, весной 2022 года спрос на рынке жилья «охладили» высокие ипотечные ставки. Поэтому характеризовать рынок жилья в этот период как сохраняющий устойчивый рост спроса нельзя.

В целом же можно отметить, что 2022 год был непростым для недвижимости, в течение года был ряд локальных падений спроса на недвижимость и одновременно роста предложения (в том числе и демпингового характера). В сентябре-октябре 2022 года на рынке появилось большое количество вариантов квартир по привлекательной стоимости (в отдельных случаях, на рынке первичной недвижимости владельцы предлагали недвижимость по цене ниже рыночной цены), начала просматриваться

тенденция к снижению цен. В октябре и ноябре 2022 года в моменте рынок предложения стал превышать рынок спроса.

Во второй половине 2023 года фоне все новых ограничений со стороны Центробанка РФ, многие коммерческие банки стали повышать требования даже к тем заемщикам, которые уже получили одобрение ипотеки, но еще не успели подписать кредитный договор: перепроверяли доход и уровень за кредитованности и риски получения отказов выросликратно. Это повлияло на отток части покупателей жилья, но, с другой стороны, данные меры «подстегнули» изменение спроса потенциальных покупателей жилья с вторичного рынка на первичный, где ставки по ипотеке и условия для них оказались более привлекательными и доступными.

В четвертом квартале 2023 года, когда ЦБ РФ принял решение об очередном повышении ставки рефинансирования, динамика продаж по многим объектам на первичном рынке недвижимости в большинстве регионов РФ изменила вектор в сторону резкого снижения. При этом доля ипотечных сделок продолжила снижение в первом квартале 2024 года и может продолжить снижение в ближайшие месяцы. В то же время, как отмечают эксперты рынка недвижимости, снижение доли ипотечных сделок сегодня не влияет на стоимость квартир. Сегодня ипотека уже меньше влияет на цены, всё большую значимость приобретают себестоимость стройматериалов и общая инфляция, а высокая ключевая ставка не предполагает низкий процент для застройщиков по проектному финансированию. Застройщики же для привлечения покупателей, скорее всего, будут использовать другие инструменты продаж: падение доли ипотеки будет сопровождаться увеличением доли рассрочки и других мер.

Рынок недвижимости подвергнут и сезонному влиянию: в начале года количество сделок снижается, продавцы и покупатели занимают выжидательную позицию, активность начинает расти постепенно и увеличивается к концу года. Этот факт нужно учитывать при обособном анализе рынка недвижимости и выстраивания прогнозов о формируемом ценовом тренде и потенциальном спросе на жилье. В отсутствие конкуренции продавцов и снижения оборота рыночные процессы поиска нового уровня ценового равновесия пока не работают.

Следует отметить, что реакция различных сегментов рынка на изменения рыночных условий (конъюнктуры рынка, ипотечных ставок, объема предложений в построенных и строящихся объектах и т.д.) достаточно разная.

В наибольшей степени подвергнут влиянию рыночных условий сегмент эконом-класса жилой недвижимости, поскольку здесь большинство сделок проходит с использованием ипотечных кредитов, цены за квадратный метр наиболее низкие и параметры квартир по уровню отделки, площади и другим характеристикам самые приемлемые для потенциальных покупателей со средними доходами. Данный сегмент оказывается потенциально более привлекательным не только для приобретения квартир в целях проживания, но также для вложений с целью инвестирования с последующей сдачей жилья в аренду или перепродажи на фоне роста цен на жилье. Рост ипотечных ставок, ужесточение требований в заемщиков, общая нестабильность экономики в совокупности с ростом цен на строящееся жилье влияют прежде всего на данный сегмент рынка.

Рынок элитной жилой недвижимости традиционно более устойчив к кризисным проявлениям и менее подвержен «паническим» настроениям. Объем предложения здесь всегда ограничен, а спрос более стабилен. К тому же элитный сегмент менее зависим от кредитных ресурсов, даже несмотря на рост доли ипотечного кредитования в последние годы.

История кризисов на рынке недвижимости показывает, что элитный сегмент страдает в меньшей степени. Например, во время кризиса 1998 года, когда рынок жилья,

включая элитный сегмент, только формировался, средняя цена снижалась на 45%, в то время как на элитном рынке этот показатель был значительно ниже – 30% [2]. Высокая дифференциация доходов в России – это как плюс, так и минус для рынка элитной недвижимости, так как с одной стороны спрос стабилен и не очень подвержен влиянию кризисов, а с другой – за «своего» покупателя нужно бороться, предлагая конкурентные преимущества и индивидуальный подход.

На фоне современной ситуации в экономике можно не ожидать увеличения спроса на жилье, поскольку многие люди, из-за текущей обстановки, откладывают покупку жилья и занимают выжидательную позицию. Однако в дальнейшем, с учетом изменения инструментов привлечения покупателей со стороны застройщиков и снижением ипотечных ставок, возможен рост спроса и количества заключенных сделок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Учинина Т.В., Якушкина Е.Н., Березнева М.Э., Тюрин М.А. Управление устойчивостью первичного рынка жилой недвижимости// Образование и наука в современном мире. Инновации. 2023. № 4 (47). С. 79-85.
2. Шагалова Т.В., Шушляпин П.В. Основные тенденции на рынке первичной элитной недвижимости Москвы в 2021-2022 годах// Экономические исследования и разработки. 2023. № 9. С. 128-135.



## Влияние миграционных процессов на рынок жилой недвижимости

Л.А. БУЛАНОВА, С.Н. ХРИПУНОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Рынок недвижимости представляет организованное пространство, в котором происходит свободный оборот объектов недвижимости и переход прав на них. На этот рынок так же, как и на другие, могут влиять многочисленные и разнообразные процессы. Особое влияние на сферу недвижимого имущества оказывает миграция населения России из одного города или области в другой регион.

Внутренние миграционные процессы неизбежны. Они вызваны рядом причин:

- 1) желанием улучшить жилищные условия;
- 2) сменить место работы, учебы;
- 3) семейными обстоятельствами;
- 4) состоянием здоровья.

Проанализировав статистические данные за 2023 год, опубликованные риелторами, психологами, аналитиками и экономистами, нами изучен вопрос о том, как миграция влияет на рынок жилья.

Согласно одному из последних опросов ВЦИОМ [1] более половины совершеннолетнего населения не проживает там, где родились. В большинстве случаев, это касается граждан, которые переехали в более крупные города за «деньгами, бурлящей жизнью и самореализацией». Причины отъезда в данном случае очевидны: амбициозность человека и его стремление к личному росту.

Одним из городов, где четко прослеживается влияние миграционных процессов на соотношение спроса и предложения, ценообразование и экономику недвижимости, является столица России. Москва представляется как город возможностей и финансового благополучия. Именно туда чаще всего переезжают люди за «красивой» жизнью. Если сравнить два последних года, то можно проследить существенный приток населения из маленьких городов в столицу России (Рис. 1).

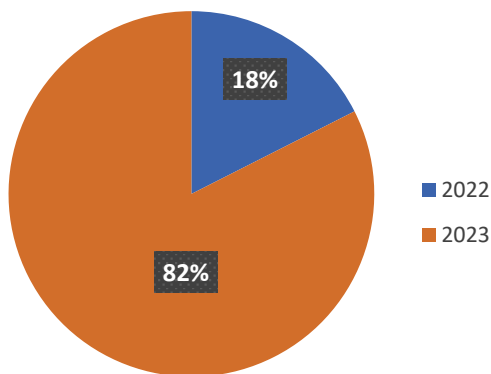


Рис. 1. Миграционные процессы в Москве

В сравнении статистических данных за период 2021–2023 годов наблюдается рост числа сделок с недвижимостью в городе Москва (Рис. 2).

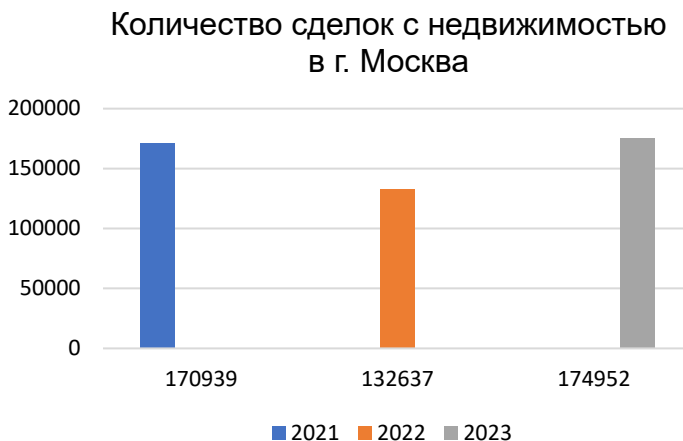


Рис.2. Число сделок с недвижимостью в Москве, связанных с внутренней миграции

Видно, что по сравнению с 2022 годом, в 2023 году совершенных сделок с недвижимостью, вследствие внутренней миграции, которая также обрела обороты к 2023 году, увеличилось на 31,9%. По мнению аналитиков ГК «Мизэль» «резкая динамика связана с тем, что покупатели с ипотекой, одобренной по старым ставкам, торопились реализовать право на покупку жилья до конца года» [2].

2023 год в Москве отмечается ростом спроса на рынке недвижимости. Изменения на рынке привели к изменению рыночных цен. Так в начале 2023 года средняя цена на недвижимость в Москве почти не отличалась от цены 2022 года и была равна 305751 руб/м<sup>2</sup>. В апреле 2023 года стоимость поднялась до 330 тыс. рублей за кв. метр и оставалась на этом уровне до конца года. Если миграция происходит в регионе с ограниченным предложением жилья, цены на жилье могут значительно возрасти. Высокий спрос и недостаток жилья вызывают спекулятивную деятельность на рынке недвижимости и приводят к повышению цен.

Анализируя рынок жилья в столице, можно заметить, что объем предложения новостроек и вторичной недвижимости заметно увеличился. По данным Росреестра объемы строительства в Москве стабильно растут вместе с интересом к покупке недвижимости. «Рекордным стал прошлый год, свои права зарегистрировали 101935 участников долевого строительства, что на 26% превышает показатели 2021 года» [3]. Однако не всегда граждане стремятся переехать в такие сложные, требующие огромных физических и эмоциональных затрат, города.

Таким образом, рынок недвижимости – живая саморегулирующаяся система. Почти никогда нельзя точно предугадать его развитие, особенно в условиях экономической изменчивости. Во многом, ситуация на рынке зависит от действий Центрального Банка России и правительства РФ. Изменение процентных ставок, льготы,

стимулирование государства могут существенно повлиять на этот рынок. Миграция внутри страны очень непредсказуема: каждый человек вправе в любой момент переехать в другой город. Чтобы оценить возможную ситуацию и принять управленческие решения строительные компании должны тщательно анализировать статистику прошлых лет, однако нельзя исключать и то, что сейчас растет другое поколение, с другими интересами и новыми приоритетами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Обратная миграция: почему москвичи переезжают в регионы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.novostroy.ru/articles/market/obratnaya-migratsiya-pochemu-moskvichi-pereezhayut-v-regiony> (дата обращ. 02.02.2024).
2. РБК Недвижимость. Росреестр зафиксировал абсолютный рекорд спроса на вторичное жилье Москвы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dzen.ru/a/Zadw61DwJFdxpAB5> (дата обращ. 02.02.2024).
3. Столичный Росреестр об итогах 2022 и тенденциях на московском рынке недвижимости [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rosreestr.gov.ru/press/archive/stolichnyy-rosreestr-ob-itogakh-2022-i-tendentsiyakh-na-moskovskom-rynke-nedvizhimosti> (дата обращ. 02.02.2024).

## **Кадровый дефицит на современном рынке труда России: причины, меры преодоления**

А.В. ТОРОСЯН, Е.Г. ЛЫСОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Проблема нехватки кадров является актуальной для России, об этом свидетельствуют данные ЦБ РФ, где в первом квартале 2023 года обеспеченность предприятий работниками была минимальной за всё время наблюдения. Больше всего страдают обрабатывающие производства, предприятия промышленности, водоснабжения, добычи полезных ископаемых, а также транспортировки и хранения [1, с.13].

Эксперты рекрутинговой компании по рынку труда HeadHunter назвали пять российских регионов, где больше всего наблюдается нехватка кадров: Чукотка, Ивановская область, Владимирская область, Еврейский автономный округ и Курганская область. Кроме этого, исследование консалтинговой компании RosExpert показало, что помимо дефицита кадров актуальной проблемой стало значительное падение качества персонала.

Согласно официальным данным Комитета Ивановской области по труду, содействию занятости населения и трудовой миграции потребность в работниках, заявленная работодателями в службу занятости, на 1 января 2023 года составляла 11647 человек, а на 1 марта 2024 года выросла до 15340 человек [2].

Причинами дефицита кадров являются демографическая яма 1990-х годов, смертность в пандемию корона вируса, релокацией россиян за рубеж, уход на военную службу по частичной мобилизации.

Также, дефицит квалифицированных кадров возник в экономике в результате структурного сдвига, связанного с резким ростом объемов выпуска в обрабатывающих производствах. Этот сдвиг стал следствием ухода западных компаний из России и необходимости наращивать производство продукции, а также нужд новых регионов по восстановлению инфраструктуры.

Нехватка персонала на фоне расширения импортозамещающих производств и увеличения госзаказа особенно сильна в машиностроении, химической промышленности, металлургии, строительстве. В связи с ростом числа заказов от государства часть производств в регионах перешла на работу в три – четыре смены.

При этом предприятия оборонно-промышленного комплекса предлагают более высокие зарплаты, что позволяет им успешно конкурировать с гражданскими предприятиями.

Еще одним фактором давления на рынок труда стал отток мигрантов из-за ослабления курса рубля, отчего, в частности, страдают сферы общественного питания и строительства.

Основным методом борьбы с кадровым голодом на уровне предприятий является закрытие вакансий с помощью своих сотрудников из других подразделений. Такой процесс называют внутренней мобильностью. Повышать уровень внутренней мобильности компаниям помогает рескилинг – обучение сотрудников новым навыкам под конкретные позиции и задачи.

Ещё одним распространённым способом является повышение заработной платы. Высокая конкуренция принуждает работодателей предлагать более выгодные условия для соискателя, что может касаться не только материальной составляющей,

например, также комфортное расположение, доставка на такси в вечернее время суток, корпоративные мероприятия и т.д.

На наш взгляд, компании должны делать акцент на следующие мероприятия по удержанию персонала:

1. Обучение сотрудников.
2. Создание более привлекательных условий труда.
3. Формирование реальных возможностей для роста и развития внутри компании.
4. Дополнительная мотивация (командный бонус).
5. Забота о сотрудниках и их семьях (корпоративные скидки для сотрудников, ДМС, поддержка в жизненных ситуациях).

Со стороны государства необходимо развивать качество и количество кадров в лице молодых студентов, увеличивать бюджетные места на дефицитные специальности. Развивать государственные программы переквалификации, что позволит наиболее эффективно использовать кадровую мобильность.

Мы считаем, чтобы преодолеть кадровый дефицит на современном рынке труда России необходимо идти по пути повышения производительности труда. К основным внутренним факторам, воздействующим на рост производительности труда можно отнести: использование современных технологий и организационных схем управления; механизация и автоматизация производства.

Оптимизация процессов и новые технологии будут способствовать наращиванию человеческого капитала, придадут дополнительный импульс российской науке и высокотехнологичным производствам, а также позволят повысить уровень зарплат.

Отдельное внимание необходимо уделять использованию технологий искусственного интеллекта для повышения производительности труда в России. Развитие и применение искусственного интеллекта должны быть основаны на ценностях и потребностях людей, отражать их интересы и решать их проблемы. Однако, необходимо соблюдать баланс между прогрессом и этическими соображениями, чтобы предотвратить негативные последствия искусственного интеллекта.

Подводя итоги, можно сказать, что дефицит кадров останется актуальной и фундаментальной проблемой рынка труда в ближайшее время, а нехватка кадров связана как с внутренними, так и с внешними причинами. Основным направлением решения проблемы дефицита кадров является увеличение производительности труда за счет оптимизации процессов и новых технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мониторинг предприятий // Информационный сайт «Мониторинг предприятий». URL: [https://https://cbr.ru/Collection/Collection/File/43904/monitoring\\_0423.pdf](https://https://cbr.ru/Collection/Collection/File/43904/monitoring_0423.pdf).
2. Ситуация на рынке труда ивановской области // Комитет Ивановской области по труду, содействию занятости населения и трудовой миграции. URL: [https://zan.ivanovoobl.ru/deyatelnost/proverki/situatsiya-na-rynke-truda-ivanovskoy-oblasti/Динамика\\_основных\\_показателей\\_рынка\\_труда\\_01\\_03\\_24.pdf](https://zan.ivanovoobl.ru/deyatelnost/proverki/situatsiya-na-rynke-truda-ivanovskoy-oblasti/Динамика_основных_показателей_рынка_труда_01_03_24.pdf).

## **Поддержка развития молодежного предпринимательства: зарубежный опыт**

В.В. МИРОНЧИК, Е.В. ВАНКЕВИЧ

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Развитие механизмов поддержки молодежного предпринимательства имеет важное значение. Для формирования эффективных форм поддержки молодежного предпринимательства в национальной экономике целесообразно рассмотреть зарубежный опыт, который демонстрирует высокоэффективные механизмы и институты, зарекомендовавшие себя в развитии молодежного предпринимательства.

Молодежь обладает большим потенциалом осуществления предпринимательской деятельности. Молодые предприниматели показывают большую готовность к экспериментам, способны своевременно менять стратегию и адаптироваться к новым условиям. Молодые люди чаще представителей других возрастных групп готовы идти на риск и могут придумать нестандартные решения для проблем, которые уже давно существуют на рынке. Развитие молодежного предпринимательства – важнейшая задача экономического развития страны и достижения социальной стабильности.

Тенденция поддержки молодежного предпринимательства является актуальной во всем мире, одним из примеров чего является создание бизнес-фондов, которые осуществляют частичное или полное финансирование стартап-проектов. Примером такого благотворительного фонда является организация «The Prince's Youth Business International» (YBI). Сеть YBI представляет собой международную сеть независимых некоммерческих инициатив, которые направлены на содействие молодым людям в создании и развитии своего собственного дела и в расширении занятости. Члены YBI поддерживают молодых людей в возрасте 18-35 лет, желающих начать и развивать свой бизнес, оказывают помощь молодым предпринимателям в виде обучения, технического обучения, доступа к финансовым средствам и наставничества. С 2014 года международная сеть способствовала развитию 126,2 тыс. новых бизнесов под руководством молодых предпринимателей и обучила 752,2 тыс. молодых людей предпринимательству[1].

Особенностью государственной поддержки предпринимательства в европейских странах является разветвленная система финансирования за счет различных европейских институтов и разработанных ими программ. Среди основных направлений финансовой поддержки развития малого и среднего предпринимательства в Европе можно выделить, в частности, такие, как: уменьшение налогового бремени и увеличение инновационного потенциала малых и средних предприятий.

Например, во Франции эффективность поддержки молодых предпринимателей тесно связана с работой молодежных организаций. У значительного количества предприятий малого бизнеса Франции присутствует характерная особенность: связь крупными компаниями. То есть крупный бизнес в результате реорганизации выделил дочерние и независимые малые бизнесы. Государственная стратегия развития молодежного предпринимательства Франции направлена на повышение гибкости, устойчивости и конкурентоспособности организаций в условиях глобализации экономики. Для поддержки молодежного предпринимательства создана Международная молодежная палата (анг. Junior Chamber International (JCI)), – это некоммерческая организация, объединяющая свыше двухсот тысяч людей в возрасте от 18 до 40 лет более чем в ста странах мира. Результатом реализации государственно-частного

партнерства во Франции стало создание специального Национального агентства для помощи в открытии бизнеса, а также предотвращении банкротства. Помощь оказывают и другие субъекты: органы местного самоуправления, торгово-промышленные палаты, фонды, созданные крупными корпорациями (взамен получающими налоговые льготы). Отличительной особенностью политики поддержки развития молодежного предпринимательства является освобождение вновь созданных бизнесов от уплаты всех видов налогов в течение 2 лет, в том числе и налога с инвестируемой части прибыли [2].

В Германии поддержка развития молодежного предпринимательства, прежде всего, направлена на его финансовую самостоятельность, а также инновационность бизнеса. Государственная поддержка основывается на особой роли государства, оно отвечает за интеграцию всей молодежи и предусматривает разработку социальных программ, доступных для всех молодых людей. Существуют программы по финансированию малого бизнеса, в рамках которых предоставляются кредиты, в том числе долгосрочные, под сниженные и фиксированные на длительный срок процентные ставки. Также существуют программы региональной поддержки, которые включают инвестиционную помощь в виде грантов или дополнительного снижения ставок по кредитам. В стране также функционирует специализированный орган, который оказывает поддержку молодежного предпринимательства, имеет ресурсные возможности и полномочия [3].

Соединенные Штаты Америки являются страной с самым высоким уровнем предпринимательской активности в мире. В США государственная поддержка малого бизнеса происходит путем реализации разнообразных программ:

- программы льготного кредитования;
- венчурные программы;
- программы гарантирования долговых обязательств;
- инвестиционные программы [4].

Венчурный бизнес в США является наиболее развитым в мире. В 2022 году венчурные компании США привлекли 162 млрд долларов. Такая индустрия может обеспечить развивающиеся молодые организации, что способствует благоприятному состоянию экономики в целом.

В США связующим звеном инфраструктуры поддержки малого и среднего бизнеса является Управление по делам малого бизнеса США (United States Small Business Administration – SBA), которое ежегодно помогает предпринимателям получить доступ к государственному заказу на сумму свыше 100 млрд долл. США, а объем портфеля гарантий Управления превышает 90 млрд долл. США.

Основными функциями SBA являются:

- предоставление доступа к капиталу (финансирование бизнеса).
- развитие предпринимательства (обучение, консультирование, техническая помощь и тренинги).
- защита малого бизнеса. [5]

Таким образом, международная практика показывает, что в различных государствах существует системная поддержка развития молодежного предпринимательства. Не существует единой модели поддержки молодежного предпринимательства. Каждое государство имеет свою уникальную систему, цели и задачи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Bordei A. Citi Foundation and YBI partnership helped start 800 businesses in Europe in one year, Youth Business International (YBI), October 25 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://youthbusiness.org/what-we-do/> дата доступа: 06.04.2024
2. Балынская Н.Р. Предпринимательство в ЕС: сущность, особенности, психология, культура: [учебное пособие]– Челябинск: ООО «Полиграф-Мастер», 2019. – 56 с.
3. Семенова, Ю. А. Зарубежный опыт поддержки молодежного предпринимательства / Ю. А. Семенова // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 66-4. – С. 139-142.
4. Усманова К.Ф., Козлова Т.В., Замбрицкая Е.С. Цивилизованное молодежное предпринимательство в Европе и реализация его в России: Магнитогорск – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2017.- 95 с.
5. Бородкина В.В., Москвина А.В.1, Рыжкова О.В.1, Улас Ю.В. Государственная поддержка субъектов малого и среднего бизнеса северных стран: Канада, США, Финляндия, Швеция. *Российское предпринимательство*, 16(21), 3743–3764.



## Особенности управления занятостью молодежи на рынке труда

С.О. ГОРОВОЙ

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

В условиях цифровизации экономики важное значение в обеспечении социально-экономического развития государства принадлежит молодежи. Создание в стране условий и предпосылок для ее эффективной занятости, с одной стороны, является важнейшим аспектом государственного регулирования рынка труда, а с другой стороны – важным элементом государственной политики занятости населения. Поэтому внедрение современных подходов, методов и алгоритмов управления занятостью молодежи выступает одной из приоритетных стратегических задач государства в ближайшем будущем.

По данным МОТ [1], численность безработной молодежи во всем мире составляет порядка 73 миллионов человек, а уровень молодежной безработицы – 9,5% (по состоянию на конец 2022 г.). Достаточно высокий уровень безработицы характерен не только для развивающихся стран, но и для экономически развитых и устойчивых. Особенно это прослеживается в странах, где молодежь составляет значительную долю рабочей силы (например, США, Великобритания, Франция, Дания, Швеция, др.) [1] при общей тенденции снижения численности населения. Это свидетельствует о том, что с проблемой обеспечения эффективной занятости молодежи сталкиваются все страны мира.

Молодежь как социально-демографическая и социально-экономическая группа имеет свои специфические особенности, которые во многом и формируют необходимость создания механизмов управления ее занятостью, отличных от других категорий населения. Так, основная часть молодежи в возрасте 15–29 лет приобретает профессионально-трудовой статус, проходит период первичной трудовой адаптации и начинает накапливать опыт работы [2, с. 15]. Следовательно, на этот период приходится основные социально-трудовые события в жизни молодого человека: завершается процесс получения основного (профильного) образования, определяется профессия, начинается трудовая деятельность, формируются приоритеты карьерного продвижения и направления дальнейшего профессионального совершенствования/

Для молодежи характерны специфические проблемы на рынке труда, такие как: несоответствие навыков требованиям нанимателей [3, с. 109] и отсутствие их прогноза, первоначально невысокий уровень оплаты труда, трудности в поиске первого рабочего, адаптации и социализации, завышенные требования самого молодого человека к первому рабочему месту, др. Однако многие ученые отмечают [2, 4–6], что молодежи присущи такие качества, как мобильность, гибкость мышления, творческий характер мышления, инновационность и интерес ко всему новому, предприимчивость и лабильность. Они подчеркивают наличие индивидуальной конкурентоспособности на рынке труда молодежи и оказывают соответствующее влияние на его формирование и планомерное развитие. При этом важно понимать, что это влияние во многом двойственно: с одной стороны, есть сферы рынка труда, где труд молодежи, их возрастные и социально-психологические особенности очень востребованы. С другой стороны, существует множество вакансий, на которых работодатели не желают видеть молодых сотрудников, предпочитая брать более опытных, специалистов-профессионалов со стажем.

В настоящее время проблема управления занятостью молодежи являются очень острыми и для рынка труда Республики Беларусь. С одной стороны, это обусловлено тем, что молодежь уже в начале своего карьерного пути стремится найти хорошую, высокооплачиваемую работу, с хорошими условиями труда [7], а работодатель стремится найти высококвалифицированного специалиста на рынке труда, с необходимыми ему знаниями и навыками, стремясь при этом минимизировать свои издержки на подбор, отбор, адаптацию и обучение молодого специалиста [2, с. 108-109]. Как следствие, формируется определенный дисбаланс между требованиями нанимателей и запросами молодежи.

В официальной статистике это подтверждается тем, что за 2020-2022 гг. уровень общего несоответствия квалификации выполняемой работе у лиц в возрасте до 30 лет (включительно), окончивших учреждения высшего, среднего специального и профессионально-технического образования составил 25,4% (таблица 1).

Таблица 1

Соответствие квалификации выполняемой работе у лиц в возрасте до 30 лет (включительно), окончивших учреждения высшего, среднего специального и профессионально-технического образования в Республике Беларусь, 2020-2022 гг., %

Соответствие квалификации выполняемой работе:	Всего	В том числе выполняемая работа:			
		соответствует квалификации	ниже квалификации	выше квалификации	одинаковы, но не связаны
Всего, в том числе с уровнем образования:	100,0	74,6	12,9	1,5	11,0
– высшим	100,0	80,3	11,7	–	8,0
– средним специальным	100,0	71,7	16,8	2,0	9,5
– профессионально-техническим	100,0	68,7	8,9	3,5	18,9

Источник: [8, с. 40].

Следует отметить, что из этого числа (25,4%) 12,9% молодежи работает ниже своей квалификации, 11,0% – трудоустроена по специальности, но выполняемая работа не связана с ней; и только 1,5% – работает выше своей квалификации. Вместе с тем, цифровизация национальной экономики формирует совершенно новые требования к молодому специалисту как субъекту на рынке труда: постоянно меняются востребованные навыки, возрастает роль цифровых компетенций молодого специалиста, усложняются профессионально-квалификационные требования к вакансиям для молодежи (в том числе для новых рабочих мест), др. Все это усложняет процесс поиска работы, трудоустройство, и как следствие формирование эффективной занятости молодежи в экономике.

Таким образом, необходимо совершенствовать механизмы управления занятостью молодежи на рынке труда применительно к постоянно изменяющимся условиям развития национальной экономики, учитывая при этом все социально-экономические и социально-демографические характеристики молодежи. Это предполагает формирование новых направлений молодежной демографической политики, политики занятости и социальной политики молодежи с учетом специфики молодежи как основного элемента человеческих ресурсов государства. Это позволит

получить комплексное представление о рынке труда молодежи и расширить перечень направлений для его регулирования для повышения уровня занятости молодежи и ее развития, что является стратегически важным направлением государственной политики занятости в Республике Беларусь.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. International Labour Organization Statistics [Electronic resource]. – Mode of access: <https://ilostat.ilo.org/data/>. – Date of access: 15.03.2024.
2. Трудоустройство молодежи. Стратегии профессионального развития молодежи / под ред. Т.Л. Клячко. – Москва: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, 2018. – 20 с.
3. Горовой, С. О. Особенности формирования спроса на труд на молодежном рынке труда в период становления цифровой экономики / С. О. Горовой // Современные исследования проблем управления кадровыми ресурсами : сборник научных статей VIII Международной научно-практической конференции (МИРЭА – Российский технологический университет), часть II, 28–30 марта 2023 г. / отв. за вып. д.э.н., профессор Данилина Е.И.; ред. кол. : Сувор Д. Н., Шепелева Л. С. – Москва : изд. «Эдельвейс», 2023. – С. 107–112.
4. Кот, В. В. Молодежный сегмент рынка труда: специфика, мониторинг, основные направления регулирования / В. В. Кот, А. Г. Кузьмина // Молодой ученый. – 2016. – № 7. – С. 15.
5. Романькова, С. С. Студенческая молодежь как особая социально–демографическая категория / С. С. Романькова // Вестник НГУ. – 2018. – № 1. – С. 37.
6. Анализ рынка труда молодежи. Пакет учебно–информационных материалов по рынку труда молодежи [Электронный ресурс] / Группа технической поддержки по вопросам достойного труда и Бюро МОТ для стран Восточной Европы и Центральной Азии, Employment Policy Department. Москва: МОТ, 2015. – Режим доступа: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/—europe/—ro-geneva/—sro-moscow/documents/publication/wcms\\_425634.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/—europe/—ro-geneva/—sro-moscow/documents/publication/wcms_425634.pdf). – Дата доступа: 20.03.2024.
7. Лобович, А. В. Занятость и трудоустройство молодежи в Республике Беларусь: вызовы и возможности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=22075&langId=bg\\_](https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=22075&langId=bg_) – Дата доступа: 28.03.2024.
8. Занятость населения в Республике Беларусь в 2022 году (по материалам выборочного обследования) / Статистический бюллетень // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2023. – 152 с.

## Инструменты развития сектора малого предпринимательства в Республике Беларусь

Я.С. ДАЛИМАЕВА, О.Д. ДЁМ

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Развитие субъектов малого предпринимательства (далее – СМП) в Республике Беларусь в последние два десятилетия является одним из приоритетных направлений экономической политики. Актуальность изучения данной темы определяется структурной перестройкой глобальной экономики и необходимостью с максимальной эффективностью использовать экономические ресурсы страны.

Таким образом, цель исследования – проанализировать основные показатели развития СМП в Республике Беларусь и определить наиболее значимые проблемы и перспективы их решения.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- исследование влияния банковской системы на развитие малого бизнеса;
- исследование способов воздействия коммерческих банков на деятельность субъектов малого бизнеса;
- определение проблем взаимодействия банковского сектора и малого бизнеса и предложение путей их решения.

В настоящее время малый бизнес в нашей стране представляет собой одну из ключевых составляющих рыночной экономики наряду со средним и крупным предпринимательством. Малые предприятия способствуют решению экономических, социальных и научно-технических проблем в различных отраслях нашей экономики. Они быстрее всего реагируют на вопросы занятости населения, а также способствуют расширению ассортимента и улучшению качества товаров, работ и услуг. Кроме того, малый бизнес является не только важным элементом и широкой базой цивилизованной рыночной экономики, неотъемлемой частью ее конкурентного механизма, но также наиболее гибкой, эффективной и прозрачной формой хозяйствования благодаря своим масштабам. Эта форма предпринимательства активизирует финансовые и производственные ресурсы населения, что позволяет ей быть эффективным средством преодоления экономических кризисов и обеспечения макроэкономической стабильности.

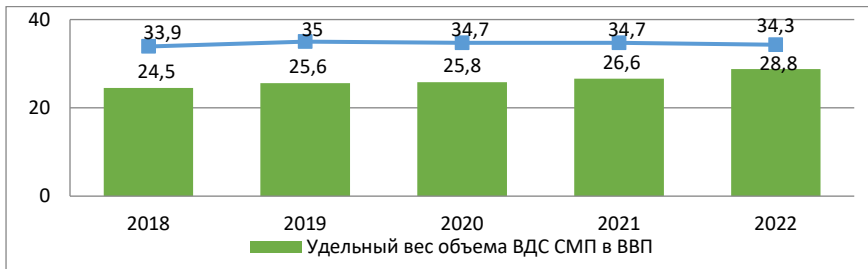


Рис. 1. Доля СМП в ВВП и занятости, %

В странах с развитой экономикой доля малого предпринимательства составляет 50-60% от общего объема валового национального продукта, тогда как в Беларуси СМП обеспечивает более четверти валовой добавленной стоимости, трети занятых населения и сорока процентов экспорта товаров и услуг. (рис.1).

За период с 2015 по 2022 год удельный вес объема валовой добавленной стоимости, созданной субъектами малого и среднего предпринимательства, в ВВП составил в среднем 24,9%, а удельный вес занятых в общей численности занятых в экономике – 33,8% [9].

На 1 января 2022 в Беларуси было зарегистрировано 263 тыс. индивидуальных предпринимателей и 111 тыс. организаций малого предпринимательства, в том числе 100 тыс. микроорганизаций (90% от общего количества организаций малого предпринимательства) и 11 тыс. малых организаций (10%) (рис.2).

Один из ключевых факторов для раскрытия экономического потенциала малых предприятий – стабильная доступность кредитов для финансирования текущих операций и инвестиционных проектов. Малые бизнесы не требуют огромных капиталовложений для старта и развития, однако на определенных этапах своей деятельности они нуждаются в заемных средствах для нормального функционирования. Поэтому многие предприятия обращаются к микрокредитованию.

В настоящее время, в условиях экономических ограничений, потребность в финансировании становится еще более острой. Финансово-экономический кризис 2020 года, который привел к прекращению деятельности многих частных предприятий, создал неблагоприятные условия для получения заемных средств малыми предприятиями. Несмотря на увеличение маркетинговой активности белорусских банков в продвижении своих услуг, условия кредитования как в банках, так и в микрофинансовых организациях становятся все менее привлекательными.

Анализируя деятельность кредитных организаций, можно выделить следующие основные виды кредитных продуктов:

- кредит на открытие бизнеса;
- кредит на развитие бизнеса;
- кредит на покупку основных средств;
- овердрафт;
- проектное финансирование;
- коммерческий кредит;
- товарный кредит;
- коммерческая ипотека;
- венчурное финансирование;
- бизнес-кредит и т.д [2].

Естественно, что доля каждого типа кредитов в общем объеме финансирования предпринимательской деятельности различна. Самыми популярными и часто выдаваемыми видами кредитов являются овердрафт, коммерческие и товарные кредиты, кредиты на старт и развитие бизнеса, а также на приобретение основных средств. Проектное финансирование, венчурные кредиты, коммерческая ипотека относятся к категории реже выдаваемых кредитов.

Вопреки активной работе отдельных белорусских банков с сектором малого предпринимательства, их воздействие на ситуацию в области поддержки бизнеса ограничено. Заставить свободные финансовые ресурсы коммерческих банков работать на развитие малого бизнеса затруднительно из-за следующих особенностей, присущих малым и средним предприятиям (МСП):

1. У МСП обычно более короткий жизненный цикл по сравнению с крупными предприятиями, что повышает экономический риск;
2. Отсутствие, недостаточная или низкая ликвидность имущества, которое можно использовать в качестве залога при получении кредитов;
3. Неустойчивое финансовое положение;
4. Применение упрощенной формы бухгалтерской отчетности, ошибки в отчетности и ее недостаточная прозрачность могут мешать получению достоверной финансовой информации и адекватной оценке финансового состояния;
5. Отсутствие стартового капитала;
6. Отсутствие кредитной истории. [3].

В свою очередь, малые предприятия из-за невозможности содержания в своем штате высококвалифицированных специалистов в области менеджмента, маркетинга и т. д. нуждаются не только в кредитных, но и в информационных и консультационных услугах обслуживающего банка. Неправильно выбранная сфера деятельности, недооценка конкурентов наряду с переоценкой собственных возможностей, неумение правильно рассчитать экономический эффект деятельности – все это повышает риск банкротства малых предприятий и, как следствие, риск невозврата кредита [16].

Таким образом, финансирование субъектов СМП является одним из важных и перспективных направлений деятельности банков Республики Беларусь. При этом важнейшая роль коммерческих банков в развитии малого бизнеса объясняется тем, что для малых предприятий получить финансовые средства из других источников достаточно сложно. Как показывает практика, малые предприятия практически не используют в качестве института внешнего финансирования фондовый рынок из-за высокой степени недоверия к нему. Коммерческий кредит также не способен эффективно решать финансовые проблемы предпринимателей. В целях оказания содействия развитию СМП в организации и осуществлении предпринимательской деятельности, создания системы непрерывного сопровождения субъектов малого предпринимательства с момента их государственной регистрации, на этапе становления, достижения ими финансовой самостоятельности и в ходе ведения хозяйственной деятельности, в Республике Беларусь действует сеть субъектов инфраструктуры поддержки СМП.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Основные экономические показатели деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства Республики Беларусь // Национальный статистический комитет Республики Беларусь URL: [https://www.belstat.gov.by/viewer/?doclink=https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-excel/Oficial\\_statistika/2022/MSP\\_osnpokaz\\_2022.xls#1](https://www.belstat.gov.by/viewer/?doclink=https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-excel/Oficial_statistika/2022/MSP_osnpokaz_2022.xls#1) (дата обращения: 08.04.2024).
2. Малое и среднее предпринимательство в республике Цифры и факты. 2022 год // Национальный статистический комитет Республики Беларусь URL: [https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-pdf/oficial\\_statistika/2022/infographics\\_mal\\_sredn-2022.pdf](https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-pdf/oficial_statistika/2022/infographics_mal_sredn-2022.pdf) (дата обращения: 08.04.2024).
3. Оценка кредитного риска субъектов малого бизнеса в Республике Беларусь // Репозиторий Витебского государственного технологического университета URL: <http://rep.vstu.by/handle/123456789/16941> (дата обращения: 23.03.2024).

**К вопросу о современных тенденциях в продвижении образовательных услуг высших учебных заведений**

Д.Р. НИКИТИН, В.В. СИЛЬЧЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Цели исследования:

- Изучение действующих методов и подходов к продвижению образовательных услуг вузов.

- Анализ влияния цифровых технологий на процессы привлечения абитуриентов.

- Определение наиболее эффективных стратегий маркетинга в области высшего образования.

Задачи:

- Систематизация существующих тенденций в сфере продвижения образовательных услуг.

- Изучение особенностей применения интернет-маркетинга и SMM в деятельности вузов.

- Выявление потребностей и предпочтений целевой аудитории вузовских образовательных программ.

Основные результаты исследования:

- Выделены ключевые тенденции: использование цифрового маркетинга, персонализация предложения, усиление роли онлайн-образования.

- Показаны преимущества многофазного подхода к маркетингу, начиная с повышения узнаваемости бренда и заканчивая удержанием студентов.

- Оценена эффективность интерактивных методов взаимодействия с абитуриентами, таких как вебинары, открытые онлайн курсы и виртуальные дни открытых дверей.

Выводы и предложения:

- Вузам необходимо активно адаптироваться к цифровым тенденциям и развивать компетенции в области Интернет-маркетинга.

- Важность интеграции образовательных сервисов и социальных платформ для создания устойчивого сообщества.

- Развитие гибких образовательных программ, отвечающих быстроменяющимся требованиям рынка труда.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Иванов А.А., Петрова М.Б. "Маркетинг высшего образования: основные подходы и технологии", 2024.

2. Петрова М.Б. "Интеграция цифровых технологий в продвижении образовательных услуг", Журнал современного образования, 2023.

3. Иванов А.А. "Социальные медиа как инструмент вовлечения абитуриентов", Вестник образования, 2022.

## К вопросу о роли и значении экономики природопользования в современных условиях

Ю.С. ИЛЬЧЕНКО, И.Н. СИТНИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Место и роль экологии в экономическом росте уже давно является одной из важнейших тем для обсуждения среди российских и зарубежных ученых. Основным проявлением практических отношений между человеком и природной средой является хозяйственная деятельность (производство, распределение, обмен и потребление), которая в процессе вызывает изменения в окружающей среде. В данной статье рассматриваются особенности и элементы экономических механизмов природопользования, устанавливается необходимость строгого подхода к ответственности предприятий-загрязнителей окружающей среды.

Под природной средой понимается естественное состояние и необходимый фактор для существования и развития общества. Изменения в этой среде, вызванные деятельностью человека, являются отражением специфических производственных отношений в обществе — отношений природопользования.

Под природопользованием понимается деятельность людей по использованию природных ресурсов и вовлечению их в производственные процессы по созданию материальных благ и услуг в соответствии со своими потребностями. [1]

Экономика в переводе с греч. *Oikonomiké* – искусство ведения домашнего хозяйства, от «*oikos*» (дом, хозяйство) и «*nomos*» (учение, закон), т.е. экономика природопользования должна решать проблемы рационального ведения хозяйства с учетом экономических интересов общества и экологических факторов (рис. 1).



Рис. 1. «Дерево взаимосвязей»

Таким образом, экономика природопользования — это раздел экономики, смежный с природопользованием, объектом которого является экономическое обоснование рационального природопользования; изучающий материальные отношения людей в процессе использования природных ресурсов.



Целью экономики природопользования является изучение экономических отношений в области природопользования и охраны окружающей среды для обеспечения устойчивого развития, ознакомления учащихся с основными положениями экономического механизма реализации конституционного права граждан на благоприятную окружающую среду, прав будущих поколений на пользование природно-ресурсным потенциалом. Экономика природопользования изучает также вопросы гармоничного решения социально-экономических задач в неразрывной связи с осуществлением мер по охране и оздоровлению окружающей среды, сбережению и восстановлению природных ресурсов. Ключевой категорией при рассмотрении экономического аспекта взаимодействия общества и природы выступает собственность, под которой понимается выражение общественных (экономических) отношений и юридических и экономических прав, возникающих в процессе вовлечения природных ресурсов в хозяйственный оборот; присвоения и использования природных ресурсов, включающих воспроизводство и охрану окружающей среды [2,4].

В России «экономика природопользования» стала приобретать актуальность с конца XX века, когда вопрос об экологической безопасности и чистом производстве встал достаточно остро. Отношение к ресурсам как к бесплатным благам стало подвергаться критике ряда ученых. Стали популярны исследования в области экономической оценки ресурсов, а вопросы и подходы к оценке потребления ресурсов стали главным направлением «экономики природопользования». При переходе России на устойчивое развитие роль экономики природопользования возросла, так появилась необходимость изменения организации общественного производства. Эволюция взглядов отечественных экономистов в отношении пользования природными ресурсами прошла стадию потребительского отношения, стадию охраны, и в данный период времени актуальным является рассмотрение вопросов устойчивого развития, т. е. когда экологическая система рассматривается наравне с социальной и экономической (а не как их подсистема) системами.[3]

Таким образом, важную роль в экономике природопользования играет разработка грамотной концепции использования природных ресурсов, которая будет соответствовать стратегическим целям развития страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Л.Г. Сокушева, Е.С. Щукина Экономический механизм природопользования <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskij-mehanizm-prirodopolzovaniya/viewer> (дата обращения: 05.04.2024)
2. Дьяченко, Г. И. Экономика природопользования и техносферной безопасности: учебное пособие / Г. И. Дьяченко, М. В. Леган. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 68 с. – ISBN 978-5-7782-3705-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870504> (дата обращения: 05.04.2024)
3. У.Е. Якушева Становление экономики природопользования в России <https://cyberleninka.ru/article/n/stanovlenie-ekonomiki-prirodopolzovaniya-v-rossii/viewer> (дата обращения: 05.04.2024)
4. И.А. Теуважукова Роль и значение экономики природопользования в современных условиях <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-znachenie-ekonomiki-prirodopolzovaniya-v-sovremennyh-usloviyah/viewer> (дата обращения: 05.04.2024)

## Экономические ущербы в окружающей среде

А.А. САВОСИНА, И.Н. СИТНИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Влияние экономической деятельности на окружающую природную среду во многом связано с выбросами вредных веществ, также необходимостью хранения отходов и пр. Одним из наиболее сложных вопросов здесь является экономическая оценка природных ресурсов и вытекающая из нее проблема определения ущерба от загрязнения окружающей среды в денежном выражении.

Оценка влияния промышленных предприятий на окружающую природную среду исходит из представления о том, что превышение некоторого уровня загрязнения природной среды влечет за собой негативные последствия для живых организмов на данной территории и в целом для всей экосистемы.[1]

Эколого-экономический ущерб и его последствия могут проявляться в различных видах – в ухудшении здоровья человека из-за употребления загрязненной воды, загрязнения воздуха и пр. (социальный ущерб), в снижении урожайности в сельском хозяйстве на загрязненных выбросами промышленности землях, в уменьшении сроков службы металлического оборудования из-за коррозии и др. При измерении ущерба, нанесенного природе, вначале выявляются ухудшения в натуральных показателях, а затем дается их экономическая интерпретация. Одной из важнейших экономических задач является минимизация экологического ущерба. В настоящее время имеется несколько экономических подходов, позволяющих оценить экологическое воздействие. Во-первых, использование имеющихся (рыночных) цен для оценки воздействия на товары и услуги, при котором возможно применение следующих методов:

- изменение продуктивности, производительности (уменьшение урожайности в сельском хозяйстве, сокращение уловов рыбы, уменьшение прироста биомассы и деградация лесов и пр.);
- ухудшение качества жизни, или «метод потери дохода» (рост заболеваемости, смертности, ухудшение условий рекреации и пр.);
- альтернативная стоимость; – сокращение сроков службы имущества (зданий, оборудования и пр.).

Во-вторых, оценка, основанная на использовании величины непосредственных затрат, расходов. Второе направление, основанное на затратах, очевидно и не нуждается в дополнительных комментариях. Рассмотрим более подробно подход к оценке экологического воздействия, связанный с использованием имеющихся (рыночных) цен.

В РФ предприятию, как раньше на финансовые и материально-технические средства, сейчас выдают лимиты на выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) в воздух, воду и почву. Введена система штрафных санкций к тем субъектам хозяйственной деятельности, кто выходит за рамки установленных лимитов. Фактически это означает установление платы за пользование воздухом, водой, почвой и недрами.

Под ущербом следует понимать фактические или возможные потери, возникающие в результате негативных изменений в природной среде вследствие антропогенного воздействия.[4]

Загрязнение среды является причиной различных экологических (натуральных) и экономических ущербов. Экологический ущерб окружающей среде означает

фактические экологические и социальные потери, возникшие в результате нарушения природоохранного законодательства, хозяйственной деятельности человека, стихийных экологических бедствий, катастроф. Ущерб проявляется в виде потерь природных, трудовых, материальных ресурсов в народном хозяйстве.

Таблица 1

Классификация экологических ущербов

Вид ущерба	Подвид ущерба
1. Ущерб, причиняемый материальным объектам	1. Ущерб материальным объектам в производственном секторе. 2. Ущерб в потребительском секторе
2. Ущерб здоровью и жизни населения	1. Ущерб от повышенной заболеваемости населения. 2. Ущерб от потери трудоспособности. 3. Ущерб от повышения смертности населения
3. Ущерб природно-ресурсной системе	1. Ущерб, причиняемый земельным ресурсам. 2. Ущерб, причиняемый лесным ресурсам. 3. Ущерб, причиняемый рыбным ресурсам. 4. Ущерб особо охраняемым, рекреационным зонам

Спектр последствий экологического ущерба очень широкий – от ухудшения здоровья человека, который вынужден дышать грязным воздухом и пить воду, содержащую вредные примеси, до убытков, вызванных ускорением коррозии металлов, снижением продуктивности сельхозугодий, гибелью рыбы в водоемах и т.д. Под экономическим (эколого-экономическим) ущербом от деградации окружающей среды понимается денежная оценка негативных изменений компонентов окружающей среды под воздействием загрязнения.[3]

Механизм возникновения ущерба от загрязнения можно представить следующей схемой:

- 1) образование вредных отходов вследствие хозяйственной деятельности и жизни человека;
- 2) поступление загрязнений (отходов) в окружающую природную среду;
- 3) изменение (ухудшение) некоторых свойств окружающей природной среды;
- 4) изменение (ухудшение) условий жизнедеятельности под воздействием изменения свойств окружающей среды;
- 5) ухудшение показателей качества жизни, материальных условий производства;
- 6) снижение показателей производительности труда вследствие ухудшения качества жизни.[2]

Как количественно оценить потери, причиняемые человеку и окружающей среде? Для чего это нужно? Это нужно для того, чтобы соизмерить эколого-экономический ущерб с другими затратами и потерями, в т. ч. и с затратами на предотвращение загрязнения и осуществление природоохранных мероприятий. Универсальной единицы измерения ущерба окружающей человека среде нет. Количественная оценка ущерба может быть представлена в натуральных, балльных и стоимостных показателях.[3]

В целом, как подтверждает практика, научные подходы к решению назревших экологических проблем в области социально-экономической политики не в полной мере обеспечивают сохранение природного потенциала отдельных территорий, т.е. возникает потребность в новых научно-технических, высоко технологичных разработках по формированию и развитию рационального природопользования во всех сферах производственной и интеллектуальной деятельности.

Таким образом, использование природоресурсного потенциала с учетом происходящих изменений в его структуре и содержании все в большей степени должно привлекать внимание ученых и специалистов к разработкам высоких технологий по охране окружающей природной среды с целью создания наиболее благоприятных условий для существования животного и растительного мира.

В этом плане особенно показательна бурная активность общественности, широких слоев населения в самых разных регионах страны, выступающих против строительства и эксплуатации экологически грязных производств. Эта идущая «снизу» незапрограммированная активность, свидетельствующая о том, что она является реальной силой в нашей стране, уже стала тем фактором, с которым нельзя не считаться.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Р.Н.Холин К вопросу о применении методов определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-primeneni-metodov-opredeleniya-ekonomicheskogo-uscherba-ot-zagryazneniya-okruzhayuschey-sredy/viewer> (дата обращения 05.04.2024)
2. Охрана окружающей среды (модели управления чистотой природной среды). Под ред. К.Г. Гофмана и А.А. Гусева. М, Экономика, 1977. 231с.
3. С.В. Макар Основы экономики природопользования, – Институт международного права и экономики им. А. С. Грибоедова, 1998 – 192с.
4. Н.Н. Лукьянчиков, И.М. Потравный. Экономика и организация природопользования-М: Тройка, 2000г. – 456с.

## Экономический механизм природопользования

В.А. ВИНОГРАДОВ, И.Н. СИТНИКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Экономический механизм природопользования является важным инструментом регулирования использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Он представляет собой систему экономических инструментов, правовых норм и организационных мер, которые направлены на достижение устойчивого развития и баланса между экономическими интересами и сохранением природы. Правильное функционирование экономического механизма природопользования способствует созданию устойчивой экономики и предотвращению экологических кризисов. Инструменты экономического механизма природопользования включают налоги, штрафы, льготы, регулирование рынков природных ресурсов. Важным аспектом экономического механизма природопользования является учет стоимости природных ресурсов и экологических услуг для обеспечения их устойчивого использования.

Основными принципами экономического механизма природопользования являются:

– принцип оплаты природных ресурсов. Это означает, что использование природных ресурсов должно быть оплачено, чтобы стимулировать их эффективное использование и снизить их излишнее потребление. Например, введение платы за использование водных ресурсов или за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;

– принцип внутренней и внешней экономической эффективности. Это означает, что использование природных ресурсов должно быть выгодным с экономической точки зрения и не должно приводить к негативным внешним эффектам, таким как загрязнение окружающей среды или уничтожение экосистем;

– принцип ответственности за ущерб окружающей среде. Это означает, что лица, наносящие ущерб окружающей среде, должны нести ответственность за возмещение ущерба и принимать меры по его устранению. Например, компании, загрязняющие окружающую среду, должны платить штрафы или возмещать ущерб, а также внедрять технологии, которые снижают негативное воздействие на окружающую среду.

– принцип стимулирования инноваций и экологически чистых технологий. Это означает, что государство должно создавать условия для развития и внедрения экологически чистых технологий, а также предоставлять налоговые льготы и другие стимулы для компаний, которые внедряют такие технологии;

– принцип участия общественности. Это означает, что общественность должна иметь возможность участвовать в процессе принятия решений по использованию природных ресурсов и охране окружающей среды. Например, проведение общественных слушаний или создание экологических организаций, которые могут выступать в защиту интересов окружающей среды;

Экономический механизм природопользования играет важную роль в достижении устойчивого развития и баланса между экономическими интересами и сохранением природы. Он позволяет эффективно использовать природные ресурсы, снижать негативное воздействие на окружающую среду и стимулировать развитие экологически чистых технологий. Правильное функционирование экономического механизма природопользования требует согласованной работы государства, бизнеса и общественности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Паленов К.В. Экономика природопользования: учебник. – М.: ТЕИС, ТК Велби, 2006. – 928 с.
2. Полонкочева Ф.Я., Орцханова М.А., Китиева М.И. эколого-экономические возможности республики ингушетия в контексте стратегии устойчивого развития землепользования // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 10-1 (63). – С. 421-423.

## **Модели корпоративной социальной ответственности**

Е.Н. ФИЛИППОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Компаниям энергетической отрасли для экономически выгодной деятельности в области корпоративной социальной ответственности (КСО), необходимо учитывать особенности социальных, политических и экономических условий, сложившихся в стране.

В связи с этим выделяют пять основных моделей корпоративной социальной ответственности.

Американская модель основана на максимальной свободе субъектов, трудовые отношения работник-работодатель строятся на основе двухстороннего договора. Государственное регулирование на основе экономических стимулов составляет основу данной модели.

Экономическая ответственность в США фокусируется на прибыльности и ответственности перед акционерами, в то время как европейская модель относит к КСО дополнительно вопросы ответственности перед работниками и местными сообществами и характеризуется проработанностью правил ведения бизнеса и жестким законодательством в области КСО.

Канадская модель КСО основывается на сотрудничестве с национальным институтом качества Канады, внедряющим специальный канадский стандарт КСО – систему социальной ответственности компаний, уделяющую особое внимание совершенствованию качества здорового рабочего места.

Британская модель характеризуется активным развитием сектора независимого консалтинга в области КСО, пристальным вниманием со стороны финансового сектора к проектам, большим количеством и разнообразием учебных курсов в области КСО.

Российская модель КСО направлена на улучшения для персонала внутри компании, а также на мероприятия по воспроизводству человеческого капитала, приведению деятельности энергетических компаний в соответствие с международными стандартами в области качества и охраны окружающей среды.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Беляева И.Ю. Корпоративная социальная ответственность / И.Ю. Беляева, М.А. Эскиндарова. – М. КНОРУС, 2016. – 320 с.
2. Коротков Э.М. Корпоративная социальная ответственность: учебник для бакалавров / Э.М. Коротков, О.Н. Александрова, С.А. Антонов [и др.]; под ред. Э.М. Короткова. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 445 с.

## **К вопросу о коммуникационных барьерах в межличностном общении**

С.А. ГОГИН, И.М. ЛЕБЕДЕВ, И.Н. СИТНИКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Архитектура играет важнейшую роль в развитии общества и городской среды, что обеспечивает стабильный спрос на профессиональных архитекторов. С учетом растущего населения и урбанизации, потребность в разработке новых и реконструкции существующих зданий и сооружений остаётся высокой.

Сфера применения профессии архитектора не ограничивается только созданием новых зданий. Это также участие в проектах по развитию городской инфраструктуры, ландшафтного дизайна, планирования территорий и даже разработка виртуальных и игровых пространств.

В России и других странах востребованность архитекторов также поддерживается государственными и муниципальными программами по развитию городской среды и строительству социально значимых объектов, таких как школы, больницы и культурные учреждения.

Перспективы профессии архитектора связаны не только с проектированием и строительством, но и с возможностями для карьерного роста, например, до должности главного архитектора проекта или руководителя архитектурного бюро. [1]

В архитектуре творчество, инженерные навыки и управленческие способности объединяются в одно целое. Архитекторы создают проекты, которые учитывают функциональность, эстетику, безопасность и экономическую эффективность.

Одним из примечательных аспектов архитектуры является возможность работать во фрилансе. Многие архитекторы предпочитают фриланс из-за свободы, которую он предоставляет в выборе проекта, управлении графиком и творческом самовыражении.

Фриланс – это вид трудовой деятельности/занятости на рынке товаров и услуг, характеризующийся самостоятельностью выбора формы и места ее реализации и низкой степенью зависимости от работодателя. [2]

Д. Пинк выделил четыре ценности, которые и послужили главной причиной распространения фриланса, появлению все большего числа фрилансеров, а именно: свобода, возможность оставаться самим собой, ответственность и собственные критерии успеха. [3,4]. Но наряду с вышеперечисленными преимуществами, фриланс имеет также и ряд недостатков. Современный фрилансер сталкивается с рядом проблем в своей работе. Одной из главных является нестабильный доход. Работая по проектам, человек может заработать немалые деньги за месяц, но следующие месяцы могут быть пустыми и безработными, что может негативно сказаться на финансовом состоянии. Вторая проблема – это изоляция. Фрилансер работает из дома или из кафе, не имея постоянных коллег и команды. Это может привести к чувству одиночества, а также отсутствию мотивации, вдохновения и общения со своими коллегами. Дополнительной трудностью, с которой может столкнуться исполнитель при работе на фрилансе является конкуренция [4]. Конкуренцию исполнителю составляют другие исполнители, количество которых очень велико. Технологии и требования рынка постоянно меняются, поэтому, чтобы не отставать от конкурентов, фрилансер должен быть готов к обучению, постоянно развивать навыки, следить за рынком труда. Также при работе в качестве фрилансера, нужно уметь искать клиентов и продвигать свои услуги, что требует времени и усилий. Каждый фрилансер должен самостоятельно



привлекать постоянных клиентов. Немаловажным является отсутствие страхового покрытия и других привилегий, которые обычно предоставляют работодатели своим сотрудникам. Фрилансеры могут столкнуться с проблемами со здоровьем, потерей данных, нарушением авторских прав и другими проблемами, которые можно решить, только имея страховую защиту или соответствующий контракт. [5]

Работа в режиме фриланса требует значительного количества коммуникации. Фрилансеры должны самостоятельно вести переговоры с клиентами, обсуждать детали проектов, уточнять требования и ожидания, а также решать любые возникающие вопросы. В процессе этих коммуникаций могут возникнуть коммуникационные барьеры.

Коммуникационные барьеры – это все факторы, которые способствуют искажению или потери сообщений.

Коммуникативные барьеры могут носить социальный или психологический характер. Социальные барьеры возникают при отсутствии единого понимания ситуации общения, вызванного глубинными различиями между партнерами (социальными, политическими, религиозными, профессиональными и т.п.).

Коммуникативные барьеры психологического характера обусловлены индивидуальными психологическими особенностями партнеров по общению или особенностями сложившихся между ними психологических отношений.

К коммуникативным барьерам относятся:

- барьеры понимания;
- барьеров социально-культурного различия;
- барьеры отношений;
- плохое слушание (неумение слушать);
- невербальные барьеры;

Виды барьеров (не)понимания:

- фонетический барьер – при невыразительной быстрой или медленной речи, речи-скороговорке и речи с большим количеством звуков-паразитов;
- стилистический барьер – при несоответствии стиля речи и ситуации общения или стиля речи и актуального психологического состояния партнера по общению;
- семантический барьер – при различии в системах значений слов участников общения;
- логический барьер – при сложной и непонятной или невыразительной логике рассуждений и доказательств.

Барьеры социально – культурного различия имеют в своей основе особенности воспитания, образования, предыдущего организационного общения, национальной культуры, религиозных взглядов и т.п. и приводят к разной интерпретации понятий, употребляемых в процессе общения.

Барьеры отношения — это чисто психологические феномены, возникающие в процессе общения, к которым можно отнести возникновение чувства неприязни, недоверия к партнеру, которое распространяется и на передаваемую информацию.

Плохое слушание (неумение слушать). Эффективная коммуникация возможна, когда человек одинаково точен, отправляя и принимая информацию. Эффективное слушание является важнейшим качеством хорошо работающего менеджера.

Эффективное слушание – это сложный волевой акт, требующий от слушающего постоянного внимания, заинтересованности, готовности оторваться от собственных задач и вникнуть в проблемы другого. Различают два вида эффективного слушания, различающихся по ситуации их использования.

Нерефлексивное слушание – умение внимательно молчать, не вмешиваясь в речь собеседника своими замечаниями (применяется на этапах постановки проблемы,

когда она только формулируется говорящим, а также в ситуации, когда цель разговора со стороны говорящего – "излияние души", эмоциональная разрядка). Внимательное молчание — это слушание с активным использованием невербальных средств – кивков, мимических реакций, контакта глаз и поз, внимательного интереса

Рефлексивное слушание – это объективная обратная связь с говорящим, используемая в качестве контроля точности восприятия услышанного (используется в ситуациях, когда говорящий нуждается не столько в эмоциональной поддержке, сколько в помощи при решении определенных проблем).

В случае возможности обратной связи процесс коммуникации упрощается. Обратная связь с клиентом является важным фактором общения. Обратная связь – это проясняющий и очищающий от помех элемент коммуникации.

К невербальным барьерам коммуникаций относят:

- визуальные барьеры;
- акустические барьеры;
- тактильная чувствительность;
- ольфакторные барьеры.

В заключении можно сказать, что в ходе коммуникации возникают различные барьеры, которые мешают конструктивному диалогу. Но если собеседники будут следовать правилам преодоления этих барьеров, то им удастся избежать недопонимания и выстроить эффективные коммуникации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://careerpath.pro/ru/professions/architect/> (дата обращ. 05.04.2024)
2. Т.В. Колесникова, Н. П. Перчинская Фриланс – нестандартная форма занятости, инновационная тенденция на современном рынке труда <https://cyberleninka.ru/article/n/frilans-nestandartnaya-forma-zanyatosti-innovatsionnaya-tendentsiya-na-sovremennom-rynke-truda> (дата обращ. 05.04.2024)
3. [https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/25667/1/RSVPU\\_2018\\_551.pdf](https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/25667/1/RSVPU_2018_551.pdf) (дата обращ. 05.04.2024)
4. Никитин, К.А. Фриланс как форма занятости в современных условиях/ К.А. Никитин, И.Н. Ситникова // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК – 2023): сб. материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2023. С. 997.
5. Трошкин, М.И. Фриланс как новая форма труда <https://cyberleninka.ru/article/n/frilanskak-novaya-forma-truda/viewer> (дата обращ. 05.04.2024)

## **О способах решения социального конфликта между представителями правоохранительных органов и правового нигилизма**

А.И. САМСОНОВА<sup>1</sup>, Р.Р. АЛЛЯМОВ<sup>2</sup>, Ю.В. БЕЛЬЦЕВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ивановский государственный химико-технологический университет,

<sup>2</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

<sup>3</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

Решение социального конфликта между представителями правового нигилизма и сотрудниками правоохранительных органов является сложной и многогранной задачей, требующей комплексного подхода и глубокого анализа. Правовой нигилизм — это тенденция отрицания значимости и эффективности правовых норм и институтов, что может приводить к противостоянию и конфликтам с представителями правоохранительных органов, чья задача заключается в обеспечении соблюдения законов и порядка в обществе.

Одним из ключевых способов разрешения данного конфликта является повышение уровня информированности и образованности обеих сторон. Необходимо проводить обучающие программы и кампании, направленные на повышение осведомленности представителей правового нигилизма о важности правовых норм и правилах, а также о роли и функциях правоохранительных органов. Это позволит снизить недоверие и конфликтные ситуации между сторонами.

Всем известно, что подавляющее большинство правовых нигилистов относится к, так называемой, «золотой молодежи», как правило, имеющей обширный доступ к образованию, однако часто проявляющей недостаточное понимание важности правовых норм и правил.

Отсутствие осознания значения права и правосудия среди «золотой молодежи» регулярно приводит к серьезным негативным последствиям. Недостаточное знание правовых норм способствует возникновению правонарушений, а в долгосрочной перспективе совершению тяжких и особо тяжких преступлений.

Причинами недостатка образования правовых нигилистов среди «золотой молодежи» могут быть недостаточное внимание к обучению правовым наукам в школах и вузах, отсутствие доступной и интересной информации о правовых вопросах, а также возмущение отрицания принципа неотвратимости наказания, направленного на обеспечение законности и справедливости в обществе.

Применение принципа неотвратимости наказания по отношению к представителям «золотой молодежи» является сложной задачей, требующей внимательного и взвешенного подхода. Представители «золотой молодежи», как правило, имеют покровителей, обладающих значительными ресурсами и влиянием, что может затруднить применение законодательства в их отношении.

Однако, соблюдение принципа неотвратимости наказания является важным условием для обеспечения равенства перед законом и предотвращения безнаказанности даже среди представителей обозначенного класса. Для этого необходимо обеспечить независимость судов и правоохранительных органов, а также усовершенствовать механизмы привлечения к ответственности за совершенные преступления. Следует отметить, что применение принципа неотвратимости наказания по отношению к «золотой молодежи» может способствовать повышению доверия общества к правовой системе и укреплению веры в справедливость. Это также может

являться предотвращением коррупции и пресечением развития идей правового нигилизма в обществе.

Для преодоления социальных конфликтов также необходимо проводить целенаправленную работу по повышению правовой грамотности среди представителей «золотой молодежи». Это может включать в себя организацию образовательных мероприятий, проведение просветительской работы, создание доступного и понятного контента о правовых вопросах.

Другим эффективным методом урегулирования конфликта между сотрудниками правоохранительных органов и представителей правового нигилизма может быть продвижение принципов толерантности, взаимопонимания и уважения различий между группами в обществе. Поддержка культуры диалога, уважения чужого мнения и права на свободу выражения позиции способствует разрешению социальных конфликтов и содействует сотрудничеству между различными группами общества.

Таким образом, решение социального конфликта между представителями правового нигилизма и сотрудниками правоохранительных органов требует системного подхода, сочетающего информирование, диалог, толерантность и реализацию принципа неотвратимости наказания, как способа укрепления правовой культуры и обеспечения защиты прав граждан. Основой успеха в урегулировании конфликта является стремление к взаимопониманию, сотрудничеству и поиску компромиссных решений в интересах общества в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гасанов, К. К. Актуальные проблемы административно-правового регулирования социальной защиты сотрудников органов внутренних дел правоохранительных органов Российской Федерации / К. К. Гасанов, А. Л. Вострокнутов, В. В. Зыков // Международный журнал конституционного и государственного права. – 2021. – № 2. – С. 13-19. – EDN TLYZTW.
2. Россошик, С. Л. Проблемы неотвратимости наказания как принципа уголовного права / С. Л. Россошик, Л. Б. Прудникова // Актуальные проблемы применения уголовного законодательства: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 16 мая 2019 года. – Ростов-на-Дону: Ростовский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2019. – С. 243-248. – EDN ZLJTRZ.
3. Смолина, И. Г. Правовой нигилизм и функции правовой культуры / И. Г. Смолина // Материалы VI Международной научной конференции "Народы и культуры Саяно-Алтая и сопредельных территорий": материалы конференции, посвященной 75-летию Хакасского научно-исследовательского института языка, литературы и истории, Абакан, 26–27 сентября 2019 года. – Абакан: ХАКАССКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО, 2019. – С. 213-219. – EDN ARPFD.

## **Воспитание детей: ключевые аспекты и вызовы современности**

А.Е. РУМЯНЦЕВА, Р.Н. МАМЕДОВ, Л.Е. УВАРОВ,  
И.Н. КУЛЕШОВА, Е.А. ГРИЦЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из ключевых аспектов воспитания является создание благоприятной обстановки в семье [1]. Семейная среда имеет огромное влияние на развитие ребенка: это место, где формируются его первые ценности, отношения и представления о мире. Родители играют важную роль в процессе воспитания, поэтому необходимо максимально осознанно подходить к своим обязанностям и быть готовыми к участию в жизни своего ребенка.

Влияние ценностей на развитие личности:

- объяснить детям основные ценности, которые помогут им стать честными, отзывчивыми и эмпатичными людьми;
- продемонстрировать путем примера, как правильные ценности влияют на принятие правильных решений и поступков;
- обсудить с детьми различные ситуации, где они могут проявить свои ценности, и как это поможет им в развитии личности.

Роль навыков и привычек в поведении детей:

- обучить детей хорошим привычкам, таким как порядок, чистота, ответственность и трудолюбие;
- помочь детям развить навыки саморегуляции, управления эмоциями и конфликтными ситуациями;
- создать условия для формирования положительных навыков общения, взаимопомощи и сотрудничества с окружающими.

Коммуникация с детьми:

- активное слушание: проявление интереса к мнению и чувствам ребенка, задавание вопросов и выражение поддержки;
- ясное и понятное общение: использование простого языка, избегание сленга и нецензурной лексики, учет возрастных особенностей ребенка;
- установление доверительных отношений: проявление искреннего интереса к ребенку, поддержка его инициатив, уважение его мнения;

Поддержка и поощрение позитивного поведения:

- поощрение усилий: похвала за старания и усилия, даже если результат не идеальный;
- использование поощрительных методов: награды, похвала, поощрительные слова или действия;
- моделирование желаемого поведения: демонстрация желаемого образца поведения, поддержка и поощрение ребенка при его следовании.

Установление границ и правил:

- ясное определение правил: четкое и понятное изложение правил поведения и ожиданий;
- согласование правил с ребенком: обсуждение и утверждение правил вместе с ребенком, учитывая его мнение и пожелания;
- система наказаний и поощрений: установление четких последствий за нарушение правил и вознаграждение за их соблюдение.

Помните, что эффективное воспитание требует терпения, сострадания и постоянной работы над собой и отношениями с ребенком.

Другим важным аспектом является психологическое состояние и эмоциональное благополучие ребенка. В современном мире дети сталкиваются с большим количеством стрессоров и вызовов, поэтому важно обеспечивать им должную поддержку, понимание и заботу. Развитие эмоционального интеллекта, умение управлять своими чувствами и эмоциями — это навыки, которые не менее важны, чем академические знания.

Развитие эмоционального интеллекта у детей:

- проведение тренингов и занятий по осознанию и пониманию своих эмоций;
- обучение умению выражать свои эмоции словами и не агрессивными действиями;
- знакомство с техниками саморегуляции эмоций;
- управление эмоциями и конфликтами.
- обучение способам решения конфликтов без агрессии и насилия;
- разбор типичных ситуаций, вызывающих негативные эмоции, и поиск путей их преодоления;
- изучение навыков эмпатии и умения понимать чувства других людей;
- применение полученных знаний в повседневной жизни;
- проведение практических упражнений и игр, помогающих применить новые навыки в реальных ситуациях;
- создание ситуаций, в которых детям потребуется проявить эмоциональную грамотность и адекватно реагировать на различные события;
- постоянное внимание и поддержка со стороны взрослых в процессе развития эмоциональной грамотности у детей.

В современном обществе также актуальны вопросы цифровизации и влияния технологий на воспитание детей. Дети сталкиваются с огромным потоком информации из интернета, соцсетей и мобильных устройств, что создает угрозы и риски для их развития. Родители и педагоги должны следить за временем, проведенным детьми в сети, обучать их цифровой грамотности и предоставлять безопасное и компетентное использование технологий.

Актуальные вызовы общества и их влияние на воспитание:

- обсудить с детьми актуальные проблемы общества, такие как наркотики, алкоголь, насилие, кибербуллинг и др.;
- подготовить детей к пониманию и принятию различий в обществе, уважению других культур, вероисповеданий и мнений;
- разработать методы защиты детей от негативного влияния социальных сетей, интернета, телевидения и других медиа.

Таким образом, воспитание детей — это сложный и многогранный процесс, требующий внимания, заботы и разностороннего подхода. Важно сочетать традиционные ценности с современными вызовами, учитывать индивидуальные особенности каждого ребенка и создавать условия для его гармоничного развития и самореализации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А.А. Радугин. Психология и педагогика. Учебное пособие для вузов.-33-е изд. – Москва: ЦЕНТР, 2002 — 254 с.

## **Противодействие терроризму в современной политической обстановке**

**Д.Р. СМИРНОВ, Р.Р. АЛЛЯМОВ**  
(Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

Тема терроризма и его влияние на современное общество остается одной из наиболее актуальных и серьезных проблем в мире. В 2024 году опасность развития терроризма как социальной проблемы остается на пике своей актуальности, поскольку политические противоречия в международных отношениях выходят за рамки правовых методов, следовательно, необходимо постоянно анализировать и сдерживать угрозы, которые представляют террористические организации.

Развитие событий в мире, таких как конфликты, нерешенные социальные проблемы, религиозные и этнические разногласия, а также использование интернета для радикализации, способствуют увеличению числа терактов и актов насилия. К тому же, новые технологии и социальные сети облегчают процесс вербовки и радикализации новых членов террористических групп.

Опасность терроризма заключается не только в самом акте насилия, но и в его социальных последствиях. Террористические акты подрывают доверие граждан к правительству, угрожают международной безопасности, создают обстановку страха и нестабильности. Борьба с терроризмом требует комплексного подхода, который включает в себя не только меры безопасности и разведки, но и социально-экономические меры для предотвращения радикализации.

Важным аспектом остается также воспитание молодого поколения, в силу необходимости предотвращения вербовки террористическими организациями. Повышение образования, пропаганда межкультурного диалога, укрепление доверия в обществе – все это позволит противостоять идеологии терроризма и создать стабильное и безопасное будущее для всех граждан.

Не менее действенным методом борьбы с терроризмом является также международное сотрудничество и обмен информацией между различными странами. Только совместные усилия и координация действий позволят эффективно бороться с глобальной угрозой терроризма. Кроме того, необходимо активно противодействовать финансированию террористических организаций и контролировать перемещение его представителей через границы.

Особой составляющей в анализе проблемы терроризма является понимание мотивов и причин, побуждающих людей присоединяться к экстремистским группировкам. Неразрешенные социальные проблемы, неравенство, отсутствие перспектив в жизни, а также идеологическая индоктринация могут способствовать радикализации личности. Поэтому важно предоставлять альтернативы для тех, кто подвержен влиянию террористической пропаганды.

Для эффективного противодействия терроризму необходимо развивать и совершенствовать методы превентивной работы, раннего выявления потенциальных угроз, а также укреплять международное законодательство, направленное на борьбу с терроризмом. Не менее важно обеспечить защиту информационной безопасности и предотвращать цифровые угрозы, которые могут использоваться террористами для достижения поставленных целей.

Таким образом, в 2024 году терроризм остается одной из наиболее серьезных угроз для мира и безопасности. Преодоление этой проблемы требует скоординированных усилий всех государств, международных организаций и

гражданского общества. Только объединенные усилия и комплексный подход позволят преодолеть опасность развития терроризма и обеспечить безопасное будущее для населения всего мира, путем предотвращения новых террористических актов и поддержания безопасности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Варфоломеев А.А. Пределы квалификации террористических преступлений на международном и национальном уровне // Государство и право. – 2012. – № 9. – С. 79-85.



**О топонимике российских городов: г. Кохма**

А.П. ДЪЯКОВ, Е.В. СКРЯБИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Едва ли мы ошибемся, если скажем, что история каждого города начинается с его названия. В названиях сохранилась информация давно ушедших времен и память о событиях недавнего прошлого. Все объекты нашей планеты: материки, страны, реки и озера, города и села, улицы, переулки имеют свои названия. Названия рассказывают о племенах, живущих столетия назад на нашей земле, о природных особенностях края. Наука, изучающая названия, их происхождение, развитие, современное состояние, написание и произношение, называется топонимикой. Эта наука является интегральной научной дисциплиной, находящейся на стыке трёх областей знаний: географии, истории и лингвистики. Осмыслить географические имена, выяснить, как они образуются, развиваются и умирают, каково их внутреннее содержание и историческое происхождение, желание естественное. Названия повседневно и постоянно входят в наше сознание.

Существует достаточно много исследований, посвященных проблеме происхождения названий населенных пунктов. Например, богатый фактологический материал о топонимических названиях населенных пунктов, где присутствует также объяснение названию города Кохма, несет в себе работа Э. М. Мурзаева. Роль топонимов в нашей повседневной жизни отслеживает в своей работе Е. М. Поспелова. Работа С. Я. Вострикова охватывает историю Ивановской области с древнейших времен до окончания Великой Отечественной войны. Исследователи Г. П. Смолицкая и М. В. Горбаневский посвятили свой труд проблеме названий улиц и площадей городов России. Они систематизируют и обобщают типичные названия города и многие их выводы можно применить в объяснении названий улиц города Кохма. Однако, какой-либо специальной литературы, исследующей топонимику улиц нашего города, нет. Конечно, существуют газетные статьи, в которых освещается история некоторых улиц и площади Октябрьская. Но они зачастую повторяют друг друга лишь с небольшими дополнениями. Относительно недавно была опубликована статья Ю. П. Махаева, но и она касается истории самой Кохмы и ее центральных улиц, Советской и Октябрьской [1].

Урбанистический феномен центральной столицы России удивляет и вызывает у исследователей множество вопросов. Несомненно, что своеобразие «Красного Манчестера» складывалось исторически, у него достаточно сложная историческая подоснова. При этом история г. Иваново неразрывно связана и переплетается с историей ее современного города-спутника – г. Кохма.

Кохомская земля вместе с соседними территориями входила в основное ядро Российского централизованного государства, где формировалась русская народность. История заселения территории насчитывает несколько тысячелетий. О том, что первые стоянки человека в нашем крае были уже в эпоху мезолита (8-6 тыс. до н.э.), говорят находки, сделанные на территории Кохмы – примитивные орудия труда – ножи, скребки, изготовленные из кремня. Богатая рыбой река Уводь способствовала развитию рыболовства, а лес кормил и одевал – люди занимались бортничеством, охотились на зверей и птиц.

По мнению краеведов, Кохма обязана своим происхождением финно-угорским племен, проживавшим здесь до прихода славян. Об этом свидетельствует характерное для финской языковой группы окончание -ма (-мл), часто встречающееся в Верхнем

Поволжье [2]. На рубеже 5-6 веков н.э. коренным населением нашего края стало угро-финское племя меря. Племя, обитавшее здесь, видимо, и дало название нашему городу. Мерянское словосочетание «Кохма» исследователи переводят, как «Земля Коха», «Вот земля» или «Чудесный уголок». Но наиболее интересной является версия «Гористая или холмистая земля» или «Вершина земли». Она находит подтверждение и в топонимике, что сочетается и с ландшафтом города. До сих пор существуют названия: «Майская Горка», «Монастырская гора», «Любимая горка», улица 1 Мая в 19-начале 20 века звалась «Капказ» или «Кавказ», что означает горы. Улица Советская называлась «Чудской край» [2].

Некоторые сведения об историческом прошлом г. Кохмы можно почерпнуть из местных преданий. Согласно одному из них, у обосновавшихся здесь племён был князь по имени Кох. Существует также легенда, что Кохма названа в честь финно-угорского князя по имени Кох. Он очень заботился о поселении: украшал городище, строил укрепления, по его приказу была сделана переправа через реку. В один из праздников народ его именем назвал свое поселение. Отсюда и название города.

В 10 веке нашей эры начался процесс славянской колонизации Волго-Окского междуречья. Главную роль в нём сыграли славяне-кривичи, ильменские словены-новгородцы. Захватывая новые территории, славяне внедряли свою христианскую религию. По-видимому, с приходом славян Кохма стала именоваться Рождествено-Кохма по названию построенной здесь церкви во имя Рождества Христова. Но это название не прижилось и с 18 века Кохма носит только мерянское название.

Существует и чисто «географическое» объяснение названия города. Так, исследователи отмечают, что документы XVII века упоминают селцо Афанасово, на речке Кохомка расположенное в Опольском стане Суздальского уезда. Речь идёт о нынешней черте города Иванова (район Афанасово). Это подтверждает и карта Владимирской губернии конца XVIII века. На ней река Харинка ныне протекающая в черте города Иванова и в районе Сухово-Дерябихи, впадающая в реку Уводь названа «речка Харинка и Кохомка тож». Эти материалы позволяют утверждать, что в XVII веке река Харинка носила название Кохомка и дало название всей волости.

В XII-XIII веках в Кохмe проходили сражения с монголо-татарами, к тем временам относится легенда о создании первых подземных ходов под селением, где селились женщины, дети, чтобы уйти в леса [3] В окрестностях Кохмы есть деревни, которые до сих пор носят татарские названия. Деревни Батыево и Тугаево названы по именам татаро-монгольских ханов, название Тарбаево, по-видимому, произошло от слова торба, что значит мешок с овсом, кормушка для лошади.

Первое упоминание о Коме, найденное в документах, относится к 1519 году. В 1561 году Иван Грозный подарил Кохму, как богатую вотчину, князьям Темрюковым – Черкасским. В конце XVI века сёла Кохма и Иваново перешли к князьям Скопиним – Шуйским. Скопин – Шуйский умер рано, оставив молодую жену вдовой. Детей у них не было, и вдова и мать героя ушли в монастырь. Мать, старица-инокия Анисия, умирая в 1631 году, завещала Кохму с деревнями на помин души архиереям Суздальским [4]. Село и относящиеся к Кохме деревни насчитывали в то время 600 дворов.

Так, Кохма стала монастырской вотчиной. Деревянная Христорождественская церковь в 1757-1765гг. была перестроена в каменную и освящена. По ней и само село пытались переименовать в Рождествено (такое название упоминается в документах XVII – XVIIIвв.). Но это название не прижилось, и с XVIII века Кохма носит только мерянское название.

Площадь, на которой находилась церковь, недаром получила название Соборная. На ней располагался красивый церковный ансамбль: шатровая колокольня с часами, построенная одновременно с храмом, Михайло-архангельский храм (построен

в 1804 году) и торговые ряды. Удачно вписалась в этот комплекс, и церковно-приходская школа (1894) Улица Чудской край позже получила название Поповская, а ныне Почтовая улица именовалась Христорождественская (или Кресторождественская) [4].

Еще с конца XVII века главным занятием жителей Кохмы стало ручное льноткачество на продажу. В 1720 году она была передана голландцу Ивану Тамеса, который открыл здесь полотняную мануфактуру. К середине XVIII века Кохма представляла собой довольно крупное село. Его владельцами были и высокопоставленные чиновники, и даже местные разбогатевшие крестьяне. К середине XIX века Кохма превратилась в фабричное село, а к концу века она приобретает вид типичного русского промышленного города. Поэтому, не удивительно, что в названиях некоторых улиц отразилась промышленное прошлое города. Например, улица Крестьянская, улица Промысловая (Кустарная).

После революции 1917 года облик города меняется. С новой властью появляются новые названия, многие улицы были переименованы. Улица Крестьянская получила название имени революционера Чернышева, а улица Промысловая стала носить имя братьев Карловых Василия Арсентьевича и Константина Яковлевича. Первый был одним из первых организаторов комсомола в Кохме, а второй – секретарь райкома комсомола.

В 20-е годы улица 2-й Капказ была названа в честь основателя «Кохомского рабочего союза» революционера Р. Семенчикова, улица 3-й Капказ стала носить имя Михаила Васильевича Фрунзе, сыгравшего заметную роль в развитии нашего края. Улица 1-й Капказ начиналась у Майской горки, где когда-то собирались рабочие на митинги и собрания, и доходила до Торговой площади. Впоследствии по ней в день 1-го Мая проходили шествия и демонстрации. Вот и стала улица именоваться Первомайской.

В 1925 году Кохма получает статус города. В течение последующих лет появляются новые предприятия, школы, больницы, новые жилые дома, а значит новые улицы. Город меняется, меняются и принципы названия улиц. Новые имена просты и отражают действительность современности.

В настоящее время улицы городов и сел получают названия в основном по 4 принципам: по именам или фамилиям, по объектам, расположенным на улице или поблизости от нее, по внешним особенностям улицы и по историческому прошлому города [5].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кохомский вестник, №5, №6, №7, 2007
2. Кулянова Т. Трижды сгоравшая Кохма стоит на костях//Кохомский вестник, январь 2008
3. Антонов И., Баделин В. Кохма. И. 2005, с. 22
4. Махаев Ю. П. Прогулка по старой Кохме//Светоч, №7, 2010
5. Смолицкая Г. П., Горбаневский М. В. Улицы и площади СССР. М. 1982

## **Значение и методы сохранения исторической памяти**

В.А. МАЛКОВ, Н.Л. ТАГАНОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Во все времена оставался актуальным вопрос о значениях и методах сохранения исторической памяти. Наша великая страна жертвовала очень многим во благо возможности свободной жизни своих потомков – то есть нас, поэтому мы, как никто другие, должны не только помнить подвиги нашей Родины, но и идти с этим по жизни, неся эти знания в наших сердцах.

Проанализировав источники информации, пообщавшись как со сверстниками, так и с представителями старшего поколения, мы пришли к выводу о необходимости сохранения исторической памяти. Это поможет укреплению национального духа, увеличит осведомлённость молодежи и позволит использовать когнитивный базис старших поколений для упоминания забытых фактов, историй, рассказов и альтернативных типов, и источников накопленного материала.

Предлагается использовать следующие способы сохранения исторической информации:

– Использовать аудио, медио и видеоинформацию в местах с большим трафиком людей, например в торговых центрах, общественном транспорте и других государственных учреждениях.

– Устраивать открытые уроки, лекции и семинары с привлечением старших поколений, ветеранов боевых действий и людей, способных передать все чувства, мысли и эмоции, которые они или кто-то другой переживал в определённые, значимые для страны, моменты.

– Создавать фильмы и образовательные видеоролики на темы, связанные с исторической памятью. В случае со школьниками, студентами и малообеспеченными слоями населения компенсировать им стоимость затрат на просмотр этой информации, например, активизировать использование «Пушкинской карты».

– Использовать интернет-ресурсы, образовательные и развлекательные платформы, мессенджеры, телевидение и радиовещание, записывать видеоролики и видеобращения с целью с целью распространения исторической информации.

– Переработать систему образования по определённым дисциплинам, построив упор на патриотизм, и усилить вовлечённость учеников и студентов в образовательную деятельность, связанную непосредственно со значимостью знания и передачи следующим поколениям информации о важном значении исторической памяти.



Рис.1. Значимые моменты истории России

История нашей страны очень богата исторически-значимыми и ключевыми открытиями в науке, спорте, образовании, химии, литературе, медицине, промышленности – и в других сферах. История России многогранна, она содержит как взлёты, так и падения, огромное количество произведений искусства и других источников информации, известных во всём мире. Мы должны бесконечно благодарить ветеранов всех боевых действий, а особенно Великой Отечественной Войны, за мирное небо над головой!

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Книга «Память, история, забвение» Рикер П.
2. Книга Миллер А.И.(ред.) «Политическая наука.Нации и национализм».
3. Книга «Память о войне 60 лет спустя. Россия, Германия, Европа». Ред. М. Габович. М., 2005.
4. Издание «Великая Отечественная война: история и историческая память в России и мире». Сборник материалов международного научно-общественного форума, посвященного 70-летию Победы в Великой Отечественной войне: В 2 томах. Том 1. Тула, 2015.
5. Издание «Расскажу вам о войне. Вторая мировая и Великая отечественная войны в учебниках и сознании школьников славянских стран». Отв.ред. Т.С. Гузенкова. М., 2012.
6. Издание Талавер А. «Память о Великой Отечественной войне в постсоветском кинематографе». Этапы осмысления прошлого (от 1990-х к 2000-м). Препринт НИУ ВШЭ. М., 2013.

## **Формирование модели здорового образа жизни, как важного аспекта патриотического воспитания**

А.С. НЕСТЕРОВ, В.А. БАРХОТКИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Образ физически и морально здорового человека традиционно рассматривался как основа всестороннего развития личности, как одна из важнейших философских проблем. В трудах Платона, Аристотеля гармоническое развитие личности выдвигается в качестве важнейшей политической и государственной задачи. В работе «Государство» Платон утверждает, что жители города-полиса должны выступать как единое целое и славить свое государство в песнях, хоровых группах, на спортивных соревнованиях и во всех своих делах. Такое государство, по его мнению, будет непобедимым. Сам он, кроме всего прочего, был борцом и не раз участвовал в Олимпийских играх. Безусловно, физическая культура и спорт способствуют формированию нравственности, ответственности, целеустремленности и патриотического сознания молодежи в целом. Но, это только один из аспектов в комплексе модели здорового образа жизни. О других, не менее важных, с нашей точки зрения, аспектах скажем ниже.

Со временем общественный прогресс вновь потребовал людей, гармонично сочетающих физический и умственный труд. Мы часто говорим о здоровье, то и дело привычно произносим: «Здравствуйте!», «Будь здоров!», «Желаю здоровья!», «Самое главное — здоровье» и т. д. Забота о здоровье проникла в фольклор неслучайно. Не имея здоровья, невозможно добиться достижения сколько-нибудь серьезных целей, ни в созидании, ни в защите Отечества.

Говоря о здоровье, имеют в виду телесное здоровье. И это естественно. Действительно, в здоровом теле – здоровый дух. Да, в ином состоянии находится заболевший. Дух, как правило, покидает больное тело. Без духа нет воли к жизни, при этом ненужным становится и богатство. Телесное, психическое и духовное здоровье взаимосвязаны. Если, к примеру, дух покидает человека, если человек находится в подавленном состоянии, то иммунитет его снижается, его одолевают недуги, в том числе раковые, сердечно-сосудистые и психические болезни, нарушение функций эндокринных желез и др. Не менее серьезна болезнь и душевная, психическая. Человек, выведенный из душевного равновесия, неадекватно воспринимает мир, и ведет себя неадекватно.

К великому сожалению, многие СМИ ориентируют, нацеливают молодежь не на добродетель и самосовершенствование, а на обладание (властью, деньгами, вещами), на одержание верха, на эгоцентризм, на разрушение, на экспансию. Соответственно, формируют агрессивность. Парадокс, но агрессивность сочетается со страхом, неуверенностью в жизни, неуверенностью перед завтрашним днем. И агрессивность, и страх способствуют расстройству здоровья, разрушению организма через нарушение функций нервной и гормональной систем. На здоровье влияет и материальная обеспеченность. Бедность не дает возможности соблюдать диету, подавляет морально, ведет к нравственной деградации и ухудшению здоровья. Дефицит положительных эмоций, ощущение безысходности, потеря смысла жизни обуславливает рост пьянства, наркомании, пополнение рядов людей с девиантным поведением. Настоящим бичом стала захлестнувшая страну, да и мир в целом, волна жестоких, немотивированных преступлений во всех структурах повседневности (работа, быт, отдых и т.д.)

Здоровье людей подрывается и из-за чрезмерного динамизма жизни, из-за психического напряжения. Конкуренция, борьба за выживание постоянно создают стрессовую ситуацию, способствуют истощению нервной системы. Сегодня в России налицо тенденция ухудшения и телесного, и психического, и духовного здоровья граждан. Такая ситуация вызывает обоснованную тревогу в душе каждого патриота страны. Каковы же возможные шаги преодоления этого? На наш взгляд, можно выделить несколько направлений на пути формирования здоровой, социально и патриотически зрелой личности.

Первое: направление разума. Человек выделяется из животного мира благодаря наличию сознания и как вид имеет научное название *Homo sapiens*. Но поскольку среди людей степень разумности неодинакова, было предложено разумных называть *Homo sapiens sapiens*, чтобы отличить от людей с не совсем разумным поведением, которые встречаются люди среди самых разных слоев, социальных групп, в том числе и среди политиков. К сожалению, западная цивилизация, перед которой так благоговели многие российские политики и обыватели, основана на расщудочности, на рационализме. Там процветают технократизм, культ силы и «желтого дьявола», тогда как Россия всегда отличалась своей духовностью. У России свой исторический путь развития, своя самобытная культура, поэтому мы не должны слепо копировать кого-то. Самодетельный человек руководствуется не кем-то разработанной программой, а собственным сознанием (разумом), соответственно — это не просто объект управления и представитель толпы, а субъект. Поэтому все силы нам нужно направить на воспроизводство разумных людей. Древний богатый Рим обрек себя на гибель, перестав заниматься человеком, перестав заниматься проблемой обретения им истинно человеческих качеств, полагая, что главное — материальное богатство, а остальное, мол, приложится, если к тому же всех граждан обучать в школе, воспитывать физически и эстетически, учить пониманию прекрасного.

Второе: важное место занимает социокультурный аспект. Человек есть феномен культуры. Культура есть процесс и результат опредмечивания духа, который проявляется в человеке через умение воспроизводить достижения предыдущих поколений. Утрачивая преемственность культуры, общество рано или поздно впадает в глубокий кризис, охватывающий все сферы его жизнедеятельности, ибо только в преемственной культуре устанавливаются оптимальные структурные пропорции во взаимодействии сфер жизнеобеспечения общества.

Современный глобальный кризис не может быть преодолен вне целостного социокультурного контекста без учета специфики своей национальной преемственной культуры, а ориентация исключительно на политическое решение вопроса способна менять лишь идеологическую окраску общественных отношений.

Каковы основные черты исторически наработанного позитивного опыта России? К ним можно отнести:

– соборность культуры, означающая взаимопомощь, взаимную ответственность за конечные результаты труда, за воспитание детей, за социальные гарантии;

- сочетание патриотизма и интернационализма;
- принцип «не навреди», общественная экспертиза вводимых новаций;
- милосердие, любовь к детям, почитание старших;
- чувство меры;
- здоровый консерватизм и традиционализм.

Используя этот опыт нужно создавать человеческие условия для людей, возможности для удовлетворения их разумных витальных, а также социальных и духовных

потребностей, обучать людей выходу без расстройств здоровья из стрессовых и конфликтных ситуаций, пропагандировать здоровый образ жизни.

Третье: это духовный аспект. Исторические представления о здоровом образе жизни были оформлены в виде традиционных систем поведения, образа жизни, питания, которые в дальнейшем были в той или иной форме отражены в религиозных наставлениях, священных книгах и т. п. Укоренено это и в нашей духовной традиции.

Православная церковь благословляет здоровый образ жизни, понимая под этим не только правильное питание, достаточную двигательную активность, отсутствие вредных привычек и закаливание, но и духовно-нравственное благополучие. «Здоровый образ жизни – норма для православной традиции, так как верующий человек сознает, что его тело – это храм Божий, в котором живет Святой Дух [1 Кор. 3, 16], как об этом пишет апостол Павел, и христианин призван соблюдать свое тело в чистоте нравственной и физической. Ограничивая заботу о теле самым необходимым, не превращая это попечение в похоти, упражняясь в телесных подвигах, он укрепляет волю и собирает силы души воедино, устремляя их к источнику всех благ, к Богу» [Рим. 13, 14].

Примерами здорового образа жизни является жизненный путь, таких разных на первый взгляд, знаменитых людей, как полководец Александр Суворов, писатель Лев Николаевич Толстой, врач Николай Михайлович Амосов. Абсолютно здоровый образ жизни вел Иисус Христос. И физически, и духовно Он был таким, каким Господь хотел видеть все человечество, если бы человек следовал Его завету: «Будьте совершенны, как совершен Отец ваш Небесный» [Мф. 5, 48].

В заключение отметим, что человеку, как существу разумному и культурному, необходимо научиться преодолевать себя, без чего невозможно добиться воспитания телесно, психически и духовно здоровую личности и обрести такие истинно человеческие качества, как трудолюбие, доброта, милосердие, способность любить, способность к самопожертвованию. Только задействовав все свои духовные и физические экзистенциалы, можно двигаться к совершенству и гармонии. Система образования и все общество должны заниматься поиском истинного смысла жизни, воспитанием разумного человека. Необходимо совместными усилиями разработать механизм возрождения России, как социально ориентированного государства, как прогрессивной гуманной страны; разработать социальную технологию распространения здорового образа жизни, воспитания ориентированных на духовное и физическое совершенствование людей, истинных патриотов своего Отечества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бархоткин В.А. Всестороннее развитие личности: от истории к современности. // Власть и гражданское общество. Научный ежегодник. Выпуск III ---Архангельск – Иваново, 2012.
2. Бархоткин В.А. К проблеме исторической трансформации ценностных ориентаций спорта. // Власть и гражданское общество. Ежегодник. ---Архангельск-Иваново, 2013.
3. Власова А.С. Роль религиозных традиций в формировании здорового образа жизни. // Власть и гражданское общество. Научный ежегодник. Выпуск IV---Архангельск-Иваново, 2013.



## **Воспоминания о войне как опыт социальной травмы (на примере памяти о Великой Отечественной войне)**

Л.А. БУЛАНОВА, Е.Л. СМИРНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Любая война наносит огромный ущерб общественному сознанию и долго остается тяжелым грузом воспоминаний в памяти людей. История Советского Союза и постсоветской России знает много таких трагических событий. При этом до сих пор одним из важнейших оснований общенациональной идентичности остается Великая Отечественная война. Существует много различных каналов приобщения к памяти о ней: семейные воспоминания, общенародные дни памяти (День победы, исторические даты, связанные как с победами, так и трагедиями советского народа в этой войне), произведения литературы и искусства (фильмы, книги). Однако с отдалением во времени этого периода истории, когда уходят из жизни очевидцы событий, утихает боль утрат, переживание социальной травмы новыми поколениями все меньше дает о себе знать. Без подлинной вовлеченности, без эмоционального проживания не получается привить детям историческую память народа. В связи с этим возникает вопрос: а не приводит ли это к забвению и не опасно ли такое забвение для молодых людей? С другой стороны, травматические воспоминания оказывают отрицательное влияние не только на жизнь человека, непосредственно пережившего травму, но и на последующие поколения несмотря на то, что они не принимали участия в событиях и не были их свидетелями. Соответственно, важно понять, а следует ли поддерживать этот травмирующий эффект [2].

Цель исследования заключается в том, чтобы на основе современного научного материала, а также данных опроса студентов понять, какие происходят изменения в сознании молодых людей, на несколько поколений отстоящих от современников и участников войны. Поиск ответов на поставленные вопросы очень важен, чтобы понять, как переживается последующими поколениями трагический опыт войны.

В проведенном исследовании принимали участие 50 студентов ИВГПУ. Им был поставлен ряд вопросов, направленных на выявление трех направлений актуализации воспоминаний о Великой Отечественной войне: 1) рациональное отношение (информированность об этом периоде истории, знание отдельных событий, фактов, имен участников войны, обсуждение этой темы в семейном кругу), 2) эмоциональное отношение (эмоциональная оценка событий, личное отношение к этому периоду отечественной истории), 3) практическое отношение (участие в акциях, мероприятиях, посвященных Великой Отечественной войне).

Анализ ответов показал, что все, кто участвовал в опросе, знают о Великой Отечественной войне (упоминались ее хронологические рамки, различные важные события в ходе войны, имена героев). Некоторые респонденты указывали на источник информированности (уроки истории в школе, подготовка к сдаче ЕГЭ по истории). На вопрос о том, затрагивается ли тема войны в семейных беседах, 85 % ответили положительно, правда, отметив, что происходит это достаточно редко. Более 90% опрошенных указали, что в их семье были участники Великой Отечественной войны. Все без исключения участники опроса сослались на книги и фильмы о войне, которые остались у них в памяти.

Что касается эмоционального отношения к войне, то в ходе опроса определились такие эмоции, как страх (63%), тревожность (12 %), скорбь (10 %),

гордость (43 %), благодарность (20 %). Только в двух случаях о переживаемых эмоциях был ответ «никакие». При описании своего личного отношения к Великой Отечественной войне в истории нашей страны используются, например, такие формулировки: «было слишком много жертв и разрушений», «страшный период», «ужасный период времени, который не должен повториться», «война – жестокое время». Однако, как правило, им противопоставляются высказывания, отражающие гордость за победу: «великий подвиг советского народа», «этот период доказывает, какой отважный, патриотичный, стойкий, трудолюбивый наш народ», «гордость за народ», «люди показали, что наша сила в единстве и правде».

Практическое выражение отношения к памяти о Великой Отечественной войне, проявляется в участии в движении «Бессмертный полк», параде 9 мая, поэтических вечерах, волонтерских акциях. Однако около 80 % процентов респондентов ответили, что не принимают участие ни в каких акциях.

На основании этих ответов можно предположить, что в памяти современной молодежи Великая Отечественная война остается как великая беда и великая жертва, принесенная всем обществом. Хотя при этом нельзя не отметить, что большинство описывает свое отношение к этому периоду через акцентирование положительного смысла – героизм, подвиг, единение народа.

Анализ ответов на поставленные вопросы, дает основания согласиться с идеями социолога Дж. Александера. Согласно его концепции, травмирующее воздействие воспоминаний о войне, преобразованное в нравственно высокие состояния и ориентиры, утрачивает свой разрушающий эффект [1]. Направленные в иное ценностное и идейное русло (переживание гордости за подвиг советских людей, благодарности тем, кто защитил Родину), они расширяют человеческие горизонты сочувствия, сопереживания и взаимопонимания, порождая и утверждая неутилитарные основания социальной идентификации и солидарности. Таким образом, закрепление исторической памяти о войне в ритуалах и символах, произведениях литературы и искусства, преобразует травмирующие воспоминания в духовный ресурс.

Рассматривая тему памяти войны для последующих поколений, в том числе и для нынешнего, можно сказать, что в современном российском обществе все больше проявляется тенденция бережного, уважительного отношения к истории Великой Отечественной войны. Люди стараются не забывать о том, как была завоевана победа, не обрывать ту тонкую нить, которая проходит через всех нас, поскольку понимают, насколько важно сохранить то наследие, которое оставили предки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Александер Дж. Культурная травма и коллективная идентичность // Социологический журнал. – 2012. – № 3. – С. 6-39.
2. Ушакин С. «Нам этой болью дышать?». О травме, памяти и сообществах // Травма: пункты: сборник статей / сост. С. Ушакин, Е. Трубина. – М.: Новое литературное обозрение, 2009. – С. 5-44.

## **Сохранение исторической памяти в современной России: к вопросу о роли общества и государства**

М.С. КУЛАГИНА, Е.Л. СМИРНОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Коллективная историческая память народа традиционно рассматривается как важнейшее условие социальной солидарности и преемственности человеческих сообществ, а, соответственно, как основание культурной идентичности. Коллективная память – это общее культурное наследие, которое передаётся людям из поколения в поколение. В нее входят исторические события, легенды, праздники и традиции. Коллективная память может основываться на более эмоциональном и символическом представлении или на реальных фактах. Учитывать свои ошибки и не повторять их в будущем возможно, только зная и осмысливая прошлое. Историческая память играет ключевую роль в развитии общества любой страны мира. Она обеспечивает преемственность поколений, помогает сохранить культурные традиции, формирует национальное сознание и объединяет людей. Она помогает им найти свое место в истории и сформировать целостное понимание мироустройства. Как писал выдающийся отечественный культуролог Ю.М. Лотман, «пространство культуры может быть определено как пространство некоторой общей памяти» [2, с. 200].

Цель работы – рассмотреть роль государства и гражданского общества в сохранении исторической памяти.

В современном российском обществе тема исторической памяти как фактора формирования культурного капитала социума – одна из наиболее актуальных. По данным опроса россиян ВЦИОМ, 96% респондентов считают, что важно знать историю России, 47% считают свои знания по истории России недостаточными. Это же исследование подтвердило очень низкое знание россиян своей истории, особенно среди молодежи.

В последнее десятилетие государство особенно много делает для законодательного закрепления многочисленных общественных инициатив, связанных с защитой исторической памяти, сохранением исторической правды для будущих поколений. Отметим некоторые из них:

- формулирование в качестве целей государственной культурной политики сохранения исторического и культурного наследия и его использование для воспитания и образования; передача от поколения к поколению традиционных для российской цивилизации ценностей и норм, традиций, обычаев и образцов поведения.

- положение о сохранении исторической памяти было закреплено в Конституции Российской Федерации (ст. 67.1). По результатам опроса ВЦИОМ, 88% жителей нашей страны поддержали поправку в Конституцию России о защите исторической правды и недопущении фальсификации истории [1];

- внесение поправок в закон «Об образовании», согласно которым с 1 сентября 2020 года в образовательный процесс всех уровней внедрен воспитательный компонент о патриотическом воспитании, возвращение которого длительное время обсуждалось в обществе;

- разработка федерального проекта «Патриотическое воспитание граждан» как части национального проекта «Образование».

Однако эффективность сохранения исторической памяти как важной составляющей культурного капитала современного российского общества определяется

не только деятельностью государства, но и активностью, заинтересованностью гражданского общества. Важным направлением гражданского активизма является волонтерское движение в сфере сохранения исторической памяти.

Прежде всего, следует отметить такое движение, как «Волонтеры Победы». Движение зародилось в 2015 году, объединив на тот момент 136 000 добровольцев. На сегодняшний день будучи одним из наиболее массовых, по данным сайта ([волонтерыпобеды.рф/](http://волонтерыпобеды.рф/) about), оно насчитывает 650 000 зарегистрированных участников и 89 региональных отделений. Важно отметить, что это представители разных политических взглядов и конфессий. Главными направлениями его деятельности являются: 1) регулярная забота о ветеранах, помощь им в социально-бытовых вопросах, сопровождение в больницы, на различные мероприятия, 2) благоустройство памятных мест и воинских захоронений, 3) помощь в организации Парадов Победы 9 мая, сопровождение народного шествия на Красной площади в Москве; 4) пробуждение интереса к изучению истории России через реализацию проекта всероссийских исторических квестов; 5) участие в реализации всероссийского проекта «Моя история», ориентированного на изучение истории семьи, и в программе «Внуки Победы». Благодаря этой программе у волонтеров России появилась возможность посетить места, где во время Великой Отечественной войны сражались их родные герои.

В настоящее время набирает популярность движение «Волонтеры истории» ([волонтерыистории.рф](http://волонтерыистории.рф/)). Его миссия заключается в том, чтобы объединить страну со своим прошлым. В движение входят как те, для кого изучение истории является частью профессии, так и те, кто просто интересуется историей родной страны. Основными направлениями его деятельности являются: 1) развитие волонтерства в области археологии и поддержка археологических проектов, 2) работа с архивными организациями и библиотеками в сфере организации волонтерской деятельности, 3) поддержка краеведческой деятельности, 4) реализация этнографических проектов, 5) работа в области медиаволонтерства и популяризации истории, 6) проведение просветительских акций и мероприятий, посвященных истории России, 7) организация профессиональных конкурсов и другие.

Относительно недавно в России появилось архивное волонтерство. Оно не объединено в самостоятельное движение, а реализуется в виде разнообразных проектов, отражающих интересы и предпочтения их участников. Так, например, в ряде регионов (Новгородская, Костромская, Астраханская области и др.) сформировались волонтерские организации при архивах. Волонтерам, состоящим в таких организациях, архив может предложить работу, которую не доверит постороннему человеку (например, занесение данных в электронный каталог, оформление обложек дел, проверка нумерации листов в деле и пр.). В некоторых архивах нет подобных объединений, но они готовы сотрудничать с представителями общественных организаций. Следует отметить, что пока в России не распространены объединения друзей архивов, отсутствует поддержка, а информация распространяется через социальные сети и краеведческие форумы. Архивное волонтерство осуществляется и через сотрудничество с некоммерческими организациями на основе грантовой поддержки. В основном, проводится работа, связанная с документами, хранящимися в военкоматах (оцифровка документов военкоматов, индексация документов из военкоматов и др.). Существуют такие формы, как независимые и самостоятельные волонтерские проекты. В первом случае – это объединение участников через краеведческие форумы и социальные сети (например, Индексация описей архивов и документов в тематических разделах сайта «Всероссийское генеалогическое древо»). Во втором случае – индивидуальная инициатива, например, в виде создания краеведческих справочников, метрических книг.

Итак, в современном обществе человек не может обойтись без истории. История – это память. А память очень важна для каждого человека. Она дает для него ориентиры, которые направляют и ведут к заданной цели. Историческая память — это основа человеческого существования. Сохранение исторической памяти и ее передача следующему поколению – это обязанность каждого человека.

Общество и государство в современной России заинтересованы в совместной деятельности, направленной на сохранение исторической памяти. Государство разрабатывает и законодательно закрепляет различные направления политики в сфере сохранения исторической памяти. Однако особенно важно то, что в основе этих документов лежат идеи и предложения, исходящие от гражданского общества. Кроме того, большую роль в формировании и поддержании интереса к отечественной истории играет волонтерское движение. Сегодня историческое и архивное волонтерство стало одним из самых массовых и активно развивающихся направлений совместной работы государства и гражданского общества в данной сфере.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад о состоянии гражданского общества в Российской Федерации // [Электронный ресурс] <https://report2021.oprf.ru/navigation.html> (Дата обращения 01.04.2024)
2. Лотман Ю.М. Текст как семиотическая проблема // Лотман Ю.М. Избранные статьи в трех томах.- Т.1. Статьи по семиотике и топологии культуры. – Таллинн: «Александра», 1992.

**Текстильный край: история становления «Красного Манчестера»**

Д.Д. СКРЯБИНА, Е.В. СКРЯБИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Предположительно, первое упоминание о населенном пункте Иваново относится к периоду правления Ивана Калиты, в духовной грамоте которого встречается упоминание о «поселении Ивань на Уводи» (1328 г). Документально подтвержденные сведения о селе Иваново датируются 1561 годом. Согласно древнерусским летописям, в этот год село, вместе с другими землями, было передано Иваном Грозным в качестве свадебного подарка князьям Черкасским. В конце XVI — начале XVII веков Иваново являлось вотчиной бояр Скопиных-Шуйских. Но уже к середине XVII вновь возвращается во владения князей Черкасских.

Из описаний села конца XVII – пер. пол. XVIII вв. можно сделать выводы о его успешном экономическом развитии. В сочинении ключаря Рождественского собора Анания Федорова, написанном в XVIII веке, «Историческом собрании о богоспасаемом граде Суждале», о селе Иваново говорится так: «От села Кохмы в полночь (то есть к северу), расстоянием верст восемь, есть село Иваново Черкасских князей, а ныне за графом Шереметевым, село селением велико и пространно и строением богато... В том селе Иванове... у обывателей имеются фабрики полотняные, на которых штуки разные ткут, канифасы, салфетки и прочие тем подобные» [1].

Первая текстильная мануфактура на территории области была основана в Кохме, в 1719 году. В 1742 г., уже в самом Иваново, появляется первая полотняная мануфактура, принадлежащая крестьянину Григорию Бутримову. Выпускаемая на ней ткань называлась равендук. Именно равендук и становится первым выпускаемым в с. Иваново текстильным изделием. Ткань представляла собой плотное льняное полотно для изготовления парусов, поэтому фабрика Бутримова вошла в историю как парусная мануфактура. Уже к середине XVIII века она была оснащена 52 станками, а ее общий оборот составлял порядка 11 тыс. рублей в год. В 1748 году по соседству с этой мануфактурой свое производство открывает Иван Грачев, наследник которого в дальнейшем «поглотят» мануфактуру Бутримова. Впрочем, оба предприятия по документам числятся как фабрики «Его сиятельства графа Шереметева» – владельца села Иваново.

Несколько позже мануфактур Г. Бутримова и И. Грачева, на берегу реки Уводь, открывается отделочная мануфактура Осипа Сокова. Именно О. Соков, по оценке Якова Гарелина, – «грамотный, смыслённый и весьма предприимчивый человек», совершил настоящий переворот в развитии ивановской текстильной промышленности. Получив передовой опыт, нанявшись на работу на текстильными мануфактуриста Лимана в Шлиссельбурге близ Санкт-Петербурга (вторая ситценабивная фабрика в России), О. Соков, вернувшись в с. Иваново, выкупил землю на берегу р. Уводь, где и основал в 1787 году свою набивную мануфактуру. Разгадав секрет импортных красителей, О. Соков во-первых, наладил производство тканей с качественными мануфактуристами улучшенной формулы, во-вторых, коренным образом реформировал наносимый на них рисунок (вместо традиционных «горохов», цветов и геометрических рисунков начал производить ткани со светлым т.н. «белоземельном» фоном с достаточно разнообразными тематическими рисунками: вазы и целые гирлянды цветов, дамы, кавалеры и пр.), в-третьих, первым в ивановском крае начал использовать в текстильном производстве хлопчатобумажные ткани. В окрашенном виде эти ткани стали называться ситцем. Так,

собственно, и возник бренд, который прославил нашу область – «ивановские ситцы». Льняные ткани, занимающие до этого львиную долю в текстильном производстве, практически перестают выпускаться. К сожалению, у самого О. Сокова не было наследников, поэтому после смерти гениального фабриканта его мануфактура была продана предпринимателю Михаилу Ямановскому. Тем не менее, еще при жизни у О. Сокова нашлось немало талантливых учеников и последователей, выходящих из такой же среды предприимчивых крестьян, которые смогли продолжить его дело [3].

В 1743 году достаточно богатое и благополучное село Иваново перешло во владение графу Шереметеву. На протяжении всего XVIII столетия текстильная промышленность нашего края продолжает успешно развиваться. В начале XIX века текстильное производство региона было обеспечено импортными паровыми машинами, в это же время открывается первая прядильная фабрика [2. С.27-30].

Становление и развитие Ивановского края в качестве центра русской текстильной промышленности обусловлено целым рядом факторов. Ключевыми из них являлось географическое положение: близость к столице, выгодное расположение в центральной части страны, обеспечивающее возможность развития торговых связей как внутри государства, так и за ее пределами. Немаловажную роль, как ни странно, сыграла низкая плодородность сельскохозяйственных земель. Неблагоприятные для земледелия условия изначально определяли предрасположенность жителей нашего края к ремесленной и торговой деятельности, что способствовало росту числа городов и обеспечило индустриальный путь развития региона.

Жители Владимирской губернии (а Ивановская область ранее входила именно в ее состав) в качестве основных домашних промыслов занимались преимущественно ткачеством льняных полотен, а уже к началу XVIII в. домашний текстиль становится основным предметом торговли на ярмарках.

К началу XIX века в области были сформированы все условия для успешного развития текстильной промышленности. Этому способствовала своеобразная политика протекционизма, обусловленная, в том числе, присоединением Российской империи к т.н. «континентальной блокаде», которая в конце XVIII – начале XIX веков вылилась во временное ограничение ввоза импортных и поддержку производства внутренних текстильных товаров. В стране были установлены высокие таможенные пошлины на ввоз в Россию импортной продукции, включая текстиль.

Пожар Москвы 1812 года, в котором сгорели все крупнейшие текстильные мануфактуры столицы, позволил ивановским предпринимателям стать безусловными лидерами внутренними текстильного рынка. После окончания Отечественной войны 1812, резко вырос спрос на многие товары, в том числе текстиль, что позволило ивановским текстильным мануфактурам, в отсутствие серьезной конкуренции, в несколько раз увеличить выпуск своей продукции. Яков Гарелин писал: «Все фабричные обороты и деятельность московских фабрик перешли в то время (после 1812 года) в руки ивановских фабрикантов. Работы, производящиеся на здешних фабриках день и ночь, увеличили производство товаров неимоверно; набойщики зарабатывали тогда до 100 рублей ассигнациями в месяц, не слишком обременяя себя работой» [1].

Уже в первой половине XIX в. Иваново приобретает славу «русского Манчестера». Так, «Журнал мануфактур и торговли» 1830 года выпуска отмечает: «Нет (в с. Иваново, – авт.) почти ни одного дома, ни одной крестьянской избы в окружающих селениях, где бы не ткали миткалей, кашемиров, нанки, холстинок и проч. или не набивали ситцев, выбойки, платков, шалей». И добавляет: «Можно бы назвать сию округу Российским Манчестером» [1].

Успехи ивановского текстиля объясняются: во-первых, его относительно низкой стоимостью, во-вторых, уникальностью и неповторимостью художественного дизайна

изделий. Подтверждением являются многочисленные награды, которые получали «ивановские ситцы» на специализированных конкурсах и ярмарках именно за конкурентно привлекательное сочетание высокого качества и низкой цены. Так, «Обозрение главнейших отраслей мануфактурной промышленности в России» 1845 г., говоря о ситцах, выпускаемых мануфактурами Гарелиных и Барановых, подчеркивает их невысокую стоимость, но при этом красивое оформление тканей [4. С.46].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. Семененко. О том, как создавался «Русский Манчестер»  
<http://1000inf.ru/news/18058/>
2. Балдин К.Е., Семененко А.М. Иваново. История и современность. Иваново: Ивановская газета, 1996. 204 с.
4. А. Семененко. Революция Осипа Сокова // [http://www.ivarh.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1295%3A2020-03-29-22-37-25&catid=137%3A11-&Itemid=488](http://www.ivarh.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1295%3A2020-03-29-22-37-25&catid=137%3A11-&Itemid=488)
4. Обозрение главнейших отраслей мануфактурной промышленности в России. СПб.: Типография департамента внешней торговли, 1845. 516 с.



**Средневековая Русь и Византия: взаимовлияние культур**

С.А. КЛЮЕВА, Е.В. СКРЯБИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Исследование культурного влияния Византии на Киевскую Русь представляет значительный научный интерес. Во-первых, византийская культура играла очень важную роль не только потому, что стала наследницей греко-римской античности, но и вобрала в себя западную и восточную духовные традиции. Во-вторых, поскольку Византия также оказывала заметное влияние на формирование и развитие культур стран южной и восточной Европы, это способствовало ее особым, более тесным историческим связям с Киевской Русью.

Важность данного исследования связано с той ролью в различных сферах, которую на международной арене в этот период играли обе страны: политической, военной, экономической и религиозной. Византийская империя и в политическом, и в культурном отношении была ведущей силой средневекового мира, по крайней мере, до начала крестовых походов. Но и после первого крестового похода Византия все еще занимала важное место на Ближнем Востоке, и только после четвертого похода обозначился неуклонный упадок ее прежнего могущества. Таким образом, на протяжении почти всего киевского периода Византия являла собой высший уровень цивилизации не только для Руси, но и по отношению к Западной Европе [1. с. 369].

По мнению Ш. Диль, правление Македонской династии (867–1081 гг.) стало самой блестящей эпохой истории Византии, так как обеспечило империи материальное благосостояние и привело ее на высшую ступень могущества и славы [2. с. 137]. В этот период процветали как политические и экономические отношения между Византией и Киевской Русью, так и культуры.

Безусловно, принятие Киевской Русью христианства было самым важным фактом для понимания характера и особенностей культурного влияния Византии на Киевскую Русь. Следует отметить, что христианство стало проникать на Русь задолго до его официального утверждения в 988 г. [3. с. 476]. По договору 860 г. две страны (после неудачного похода Руси на Византию) договорились об условиях крещения Руси [4, с. 76] (также договор 945 г.) [5], когда состоялась поездка Ольги в Византию. На самом деле, христианизация Руси представляла собой продолжительный и поэтапный процесс, начало которого относится к более раннему, чем правление Владимира, периоду, а конец датируется несколькими столетиями позже его княжения.

Причинами принятия Владимиром христианства [6. с. 188] являются политические, дипломатические, религиозные [7. с. 218, с. 309–310]; что касается культурных причин, то, по мнению В.В. Мавродина, вопрос о том, «с кем Русь пойдет» и чью религию она примет, определялся тем, чье культурное влияние было сильнее. Культурные взаимоотношения Руси и Византии имеют длительную историю, восходя к антично-скифской традиции. Затем приходят времена венецов и римлян, осваивавших северное Причерноморье, антов и византийцев, Руси и Византии [там же, с. 324-325].

Роль Византии в процессе становления древнерусской культуры была огромна. Подавляющее большинство письменности на Руси – были переводом с греческого. Вообще, письменность на Руси появилась позже, чем в арабских странах и в Европе, где преобладала латынь. Первый славянский алфавит появился в 863 году, когда князь Ростислав пригласил двух ученых из Византии — братьев Кирилла и Мефодия. За основу ученые взяли греческий алфавит. 24 буквы писались разными курсивами, один из которых назывался глаголицей (глаголица — это греческий курсив, предназначенный

для написания деловых писем). Потом деловое письмо сменили на торжественное и назвали кириллицей.

В первом славянском алфавите было 43 буквы. Две буквы для обозначения звука «З», три буквы для звука «И», еще две для звука «Ф». Также, были распространены летописные сказания, переводы книг из Византии. Наиболее популярным представителем этого искусства является «Повесть временных лет». Именно благодаря тесным отношениям с Византией, в средневековой Руси процветало книгописание.

Не менее значимым вложением Византии в становление Киевской Руси был навык каменного строительства. Первый храм, построенный в Киеве, имел вид типичной византийской базилики. Храм носил название «Десятинная церковь» и был воздвигнут в 989–996 гг. византийскими мастерами. Вторым каменным церковным сооружением стал храм Святой Софии, построенный при Ярославе Мудром.

Несмотря на то, что древнерусские зодчие при строительстве каменных храмов отталкивались от архитектуры Византии, собор Св. Софии отклоняется от норм византийского храмового строительства. Храм был построен в первой половине XI века в центре Киева, на месте победы над печенегами в 1036 году. Его архитектуре присуща праздничность. Пятинефный собор соответствовал византийской конструкции крестово-купольного храма. В XI в. Софийский собор был тринадцатикупольным, но позже подвергся перестройке, и число куполов уменьшилось. Сам собор строился константинопольскими зодчими, они приезжали на Русь целыми артелями. В плане храма основу составлял крест, центральный купол окружали чуть ниже размещенные четыре средних купола, за которыми стояли еще восемь малых. Живописное украшение храма следовало византийским образцам. На стенах и многочисленных столбах собора представлены образы святых, составляющих огромный христианский пантеон (свыше 500 персонажей). Своды и малые купола украшены изображениями сил небесных, в медальонах представлены поясные фигуры ангелов. На трёх стенах центрального нефа, то есть в западной части подкупольного креста, находился огромный княжеский групповой портрет, изображавший парадный выход в храм семьи киевского князя.

Крещение Руси способствовало не только развитию архитектуры, но и новых видов монументальной живописи, мозаики и фрески, а также станковой живописи (иконописи). Благодаря Византии русские художники не только познакомились с новой техникой живописи, но и получили иконографический канон [8. с. 42]. Следует отметить, что из созданных в тот период фресковых изображений (живопись водяными красками по сырой штукатурке) в Софии Киевской до наших дней сохранились изображения сыновей и дочерей Ярослава Мудрого, а также бытовые сцены с изображением скоморохов, ряженных, охоты. Вероятно, что фрески и мозаики, а также первые иконы были написаны греческими мастерами. Как известно, изображение Богоматери с младенцем на руках, выполненное неизвестным греческим живописцем на рубеже XI–XII веков, названное впоследствии «Владимирской Богоматерью», стало символом Руси и одним из знаковых произведений мирового искусства. Как правило, иконы того времени являлись принадлежностью храмов и были довольно большими по размеру [9. с. 63].

Необходимо отметить и тот факт, что расцвет искусства домонгольского периода в Руси связан с художественными процессами, которые происходили в византийском искусстве в XI–XII веках. В частности, идеалы аскезы и монашеского уединения все глубже укоренились в это время, особенно в монументальной живописи [10. с. 68]. Живопись, как и архитектура, пользовалась поддержкой Церкви, и ее развитие не ограничивалось искусственно, как это случилось со скульптурой. С другой стороны, сохранилось не так много произведений русской живописи киевского периода,

равно как и образцов архитектуры, в связи с чем наше знание о ней не может быть признано полным.

На примере рассмотренного материала можно сделать вывод, что Русь впитала в себя лучшие культурные традиции Византии, которые, в свою очередь, претерпев определенную трансформацию на русской земле, способствовали становлению великой культуры, позволившей в более поздние времена именовать столицу московского государства не иначе, как «Третьим Римом». Бесспорно, этот период в истории нашей страны очень важен и подлежит всестороннему изучению.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский Г.В. История России (Киевская Русь) [Текст] / Г.В. Вернадский. — М., 1996.
2. Левченко, М.В. История Византии [Текст] / М.В. Левченко. — М.-Л., 1940.
3. Греков, Б.Д. Киевская Русь [Текст] / Б.Д. Греков. — Л., 1953
4. Сахаров, А.Н. Дипломатия Древней Руси [Текст] / А.Н. Сахаров. — М., 1980.
5. Повесть временных лет [Текст] / Пер. Д.С. Лихачева. — СПб., 1996.
6. Крывелев, И.А. История религий. Т. 1. [Текст] / И.А. Крывелев. — М., 1988.
7. Курбатов, Г.Л. Христианство: Античность Византия Древняя Русь [Текст] / Г.Л. Курбатов. — М., 1988
8. Viktorov A.Sh., Ictoriya roccкой kылтыry, Moscow, 1997. (in Russian)
9. Орлов, А.С. Основы курса истории России [Текст] / А.С. Орлов. — М., 2000.
10. Ydaltsova Z.V., Kak byla kreshchena Рус, Moscow, 1989. (in Russian)

## Русь и Золотая Орда: вопросы историографии

С.А. КЛЮЕВА, Е.В. СКРЯБИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Вопрос о влиянии Золотой Орды на Русь, точнее, в определении характера и степени этого влияния, в отечественной историографии был и остается открытым и дискуссионным. Причин немало: огромная временная разница, малое количество сохранившихся источников и документов, разная, зачастую диаметрально противоположная аргументация самих историков.

Актуальность темы исследования заключается в том, что история сложных взаимоотношений кочевых народов Азии с аграрными цивилизациями становится одной из центральных тем всемирной истории, соответственно, взаимоотношения Руси и Золотой Орды (Улуса Джучи), в том числе взаимоотношения в области культуры, представляют собой одну из центральных тем отечественной и мировой средневековедения.

Среди русских историков XVIII – нач. XX вв. отношение к проблеме монгольского завоевания Руси было неоднозначным: от абсолютизации положительных или отрицательных сторон золотоордынского влияния в истории России, до его полного игнорирования.

Первым вопрос о влиянии Золотой Орды на Русь в научной литературе поднял Н. М. Карамзин. Эту проблему он четко обозначил в пятом томе «Истории Государства Российского» [1] и, еще ранее, в «Записке о древней и новой России в ее политическом и гражданском отношениях» [2], которая предназначалась для Александра I. Прежде всего Н.М. Карамзин акцентирует внимание на политической подоплеке монголо-татарского влияния, рассматривая последнее как непосредственную причину усиления княжеской власти и дальнейшего формирования российского самодержавия. Негативное же влияние монгольского нашествия он видел в том, что Орда «заградила» Русь от Европы, что стало причиной отставания страны от европейских государств в XIV-XV веках, в том числе культурного отставания: «Русские же земли, терзаемые монголами, напрягали свои силы единственно для того, чтобы не исчезнуть, ... нам было не до просвещения» [1. с. 139].

Такие корифеи отечественной дореволюционной историографии как С. М. Соловьев, К. Д. Кавелин и В. О. Ключевский сходятся во мнении о незначительном влиянии Орды на Русь.

В советской исторической науке возобладали концепция «монголо-татарского ига», согласно которой золотоордынское влияние на Русь рассматривалась односторонне, преимущественно в политическом ключе и негативном свете. Прежде всего речь идет о работах Б.Д. Грекова и А.Ю. Якубовского «Золотая Орда»: (Очерк истории Улуса Джучи в период сложения и расцвета в XIII-XIV вв.) (1937) и «Золотая Орда и ее падение» (1950). Принимая за основу суждения К. Маркса и И.В. Сталина о сугубо негативном воздействии татарского ига и одновременно учитывая историческую специфику русско-ордынских отношений, ученые формулируют положение о формировании Русского государства не при содействии татар, а в процессе борьбы русского народа с золотоордынским гнетом [3. с.25].

С начала 1990-х гг. в отечественной историографии наступает качественно новый этап изучения русско-ордынских отношений. Преодоление «единого научно обоснованного взгляда», в соответствии с которым татаро-монгольское иго и его последствия признавались страшным бедствием для русского народа, способствовало

появлению новых направлений в исследованиях, формированию новых концепций, в том числе изучению таких узкоспециализированных вопросов, как изучение влияния Золотой Орды на формирование русской культуры. Здесь, прежде всего, стоит отметить интерес к работам Н.С. Трубецкого, А.А. Шатилова, П.Н. Милюкова и других [4].

И.О. Князький в своей монографии «Русь и степь» (1996г.) касается вопросов развития современной историографии, сосредотачивая особое внимание на возрождении и актуализации евразийской концепции в 1990-е гг. Возрождение евразийства ученый обуславливает политическими реалиями распада СССР и необходимостью формирования новой идеологической основы объединения государственного пространства, опровергая научную состоятельность концепции. Отмечая заслуги Л.Н. Гумилева в области тюркологии и изучения вопросов этногенеза, И.О. Князький характеризует работу «Русь и Великая Степь» как, в большей степени, художественное произведение. В конечном итоге, евразийство признается автором ненаучным направлением современной русской исторической мысли [5. С.5-6].

За последние десятилетия количество исследований, посвященных русско-ордынским отношениям, кратно увеличилось. Перед историками встают новые вопросы, а современные теоретические и методологические основания исторической науки позволяют расширить границы интерпретации содержания русско-ордынских отношений. Детальный анализ современного состояния изучения русско-ордынских отношений представлен в статье Ю.В. Кривошеева «"Монгольский вопрос" в русском общественном сознании: прошлое и современность, наука и идеология» (2005). Ученый отмечает, что в 1990-е гг. формируется представление об ограниченности рамок сугубо конфронтационной трактовки отношений Руси и Золотой Орды с позиции господства – подчинения, что предполагает многостороннее и многоуровневое исследование. Реализацию данного подхода ученый видит в работах А.А. Горского, Д.Г. Хрусталева и других современных исследователей. [6. С.264].

Подводя итоги, отметим, что в настоящее время тема культурных взаимоотношений Руси и Золотой Орды, составляя приоритетную область исследований в исторической науке, остается важной и актуальной не только с точки зрения историка, но и современном общественно-политическом дискурсе в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Н. М. Карамзин. История государства Российского: в 12 томах. — СПб.: Тип. Н. Греча, 1816—1829 гг.
2. Карамзин Н. М. Записка о древней и новой России в её политическом и гражданском отношениях // Примечания Ю. С. Пивоварова. — М.: Наука. Главная редакция восточной литературы, 1991. — 128 с.
3. Б.Д. Греков, А.Ю. Якубовский. Золотая Орда и ее падение. – Москва; Ленинград: изд-во и 1-я тип. Изд-ва Акад. наук СССР, 1950 г. (Ленинград).
4. Н.С. Трубецкой. Наследие Чингисхана. М., 1999.
5. Князький И.О. Русь и степь. М., 1996
6. Кривошеев Ю.В. Монгольский вопрос» в русском общественном сознании: прошлое и современность, наука и идеология // Монгольская империя и кочевой мир: Сб. ст. Кн.2. Улан – Удэ: Изд-во БНЦ, 2005.

**Производство вооружения в Ивановской области во второй половине 1941 года**

Э.Ш. ВЕЛИБЕКОВ, В.С. ОКОЛОТИН  
(Ивановский государственный университет)

Статья посвящена исследованию процесса производства вооружения в Ивановской области во второй половине 1941 года. В ней рассматриваются проблемы, возникшие при этом, а также способы их разрешения.

Начальный период Великой Отечественной войны, выпавший на второе полугодие 1941 г., уникален тем, что в это время закладывались основы управления экономикой в чрезвычайных военных условиях на уровне страны и регионов. Этот процесс затронул объекты оборонного комплекса в Ивановской области, ведущим из которых являлся Ковровский завод им. К.О. Киркиж..

В региональной историографии деятельность завода им. К.О. Киркиж, получившего в годы войны название завод № 2, нашла отражение в труде В.В. Бахирева и И.И. Кириллова [1]; историко-экономическом очерке В. Григорьева, А. Зайцева и Ю. Синицына [6]; монографии О.А. Моляковой, И.Н. Зудина, В.В. Никулина и др. [5], а также работе В.С. Околотина [7]. Весомым дополнением к указанным трудам является уникальное издание «Владимирский край в годы Великой Отечественной войны. 1941-1945: сборник архивных документов к 75-летию Великой Победы», изданный в 2020 году. В работе над ним приняли участие сотрудники ГБУВО «Государственный архив Владимирской области» под руководством его директора Н.Д. Максимовой [2]. Однако обращение к документам фонда № 644 Государственного архива социально-политической истории Государственного архива Ивановской области позволяют дополнить имеющееся представление новыми фактами и ввести в обращение в форме хроники решений виды и объемы продукции, которая выпускалась на заводе № 2 в этот период.

Итак, 30 июня 1941 г. был образован Государственный комитет обороны (ГКО), которому были предоставлены чрезвычайные полномочия по управлению ресурсами советского государства в годы Великой Отечественной войны. Именно он стал определять потребности действующей армии и устанавливать для промышленных предприятий, в том числе и в Ивановской области, плановые задания по производству вооружения и боеприпасов. Они устанавливались ежемесячно и первоначально были адресованы заводу № 2, а затем другим предприятиям области. О значимости этих постановлений для обороны страны свидетельствует тот факт, что все они были подписаны председателем ГКО И.В. Сталиным.

В частности, постановлением №4 сс от 3 июля 1941 г. ГКО заводу № 2 установлен первый в условиях войны план по производству пулеметов на июль и второе полугодие 1941 года в целом [8, д.1, л.30].

Таблица 1

Сведения о плане производства пулеметов  
на июль и второе полугодие 1941 г. [8, д.1, л.31]

Продукция	План на год	Выполнено за 6 мес.	План на 2 полугодие	% роста	июнь	июль	% роста
Пулемет Дегтярева пехотный (ДП)	0075	2953	35000	1070	1756	4000	126
Пулемет Дегтярева танковый (ДТ)	8940	1948	20000	900	568	300	440

Кроме выпуска освоенных видов вооружения, планировалась возложить на завод производство иной продукции. Так, об этом свидетельствует обращение наркома вооружения Д.Ф. Устинова от 7 июля 1941 г. к заместителю председателя СНК СССР Н.А. Вознесенскому. В нем сообщалось, что заводу № 2 было предложено октябрь перейти на изготовление 12,7 мм пулеметов Березина (универсального типа). Но производственные мощности предприятия были не безграничны. С 1940 г. заводом производились эти пулеметы в трех вариациях – крыльевой, синхронный и турельный. Углубление диверсификации привело бы к снижению объемов текущего производства, что было признано недопустимым в тот период. С этими опасениями Д.Ф. Устинов обратился к И.В. Сталину с просьбой о пересмотре плана [3, д.4, л.101] – в постановлении № 130 сс просьба наркома была удовлетворена [8, д.4, л.99].

Постановление № 410 сс от 6 августа 1941 г. ГКО установил заводу новый план выпуска артиллерийского и стрелкового вооружения на август [8, д.10, л.200].

Таблица 2

Сведения о плане производства на заводе № 2 вооружения в августе 1941 г.  
[8, д.10, л.204-205]

№	Наименование вооружения	Июль (отчет)	Август (план)
1	Пулемет Дегтярева пехотный (ДП)	3256	5700
2	Пулемет Дегтярева танковый (ДТ)	2888	3500
3	Авиационные пулеметы Березина 12,7 мм (синхронные, крыльевые и турельные)	1361	1000
4	Авиационные пушки ШВАК калибром 20 мм (моторные и крыльевые)	1000	2500

4 ноября 1941 г. ГКО принял постановление № 866 сс «Об увеличении производства 14,5 мм противотанкового ружья Дегтярева» [8, д.24, л.157-159]. Основанием к его принятию послужило обращение Л.П. Берию 3 ноября 1941 г. к И.В. Сталину. Было предложено расширить производство 14,5 мм ПТРД. Программа производства ружья на заводе № 2 НКВ в ноябре была увеличена с 1200 штук до 5000 штук и на декабрь была определена в количестве 10000 штук [8, д.24, л.161]. Для выполнения новых установок секретарь Московского горкома ВКП(б) Н.П. Попов выделил заводу 150 токарных станков разных типов, 60 фрезерных станков и транспорт для их переброски. Категоричные указания получили другие наркоматы. Так, решено было обязать НКПС (Л.М. Каганович) выделить передвижной состав

заводу № 74 (Ижевск) для переброски с него до 10 ноября 6000 штук заготовок стволов 14,5 мм противотанкового ружья Дегтярева на завод № 2 и обеспечить продвижение груза с военной скоростью. Наркомрезинпрому предстояло выделить 75 комплектов авторезины, а Главнефтьсбыту при СНК СССР – 70 тонн бензина.

30 ноября 1941 г. ГКО принял постановление № 982 сс «О плане производства и поставок артиллерийского и стрелкового вооружения и военных приборов в декабре 1941 г.» [8, д.27, л.186-190]. Данным документом он установил для завода № 2 виды и объемы производства вооружения на декабрь 1941 года.

Таблица 3

Сведения о плане производства вооружения на заводе №2 в декабре 1941 г. [8, д.27, л.187-188]

№	Наименование вооружения	Октябрь (шт.)
1	Пулемет Дегтярева пехотный (ДП)	10000
2	Пулемет Дегтярева танковый (ДТ)	3000
3	Авиационные пушки ШВАК 20 мм (моторные, крыльевые, танковые)	2000
4	14,5 мм противотанковое ружье Дегтярева	10000

К числу завершающих решений ГКО во втором полугодии 1941 г., в которых говорится о заводе № 2, следует отнести постановление № 1019 сс от 12 декабря 1941 года «Об организации производства магазинов к пулеметам ДП и ДТ на заводе №2 Наркомата вооружения (г. Ковров)». Его принятие было вызвано срывом Киржачским заводом «Красный октябрь» ноябрьского плана производства данной продукции и его неподготовленности к удвоению программы [8, д.29, л.9-10].

Итогом данной статьи могут стать выдержки из доклада секретаря Ивановского обкома ВКП(б) Г.Н. Пальцева председателю ГКО И.В. Сталину от 27 декабря 1941 года. В нем он утверждал, что завод № 2 за последние месяцы улучшил работу. Коллектив – путем проведения технических мероприятий, правильной расстановкой кадров, – смог нарастить мощности дать прирост производства. Завод увеличил производство основных изделий, по сравнению с июнем месяцем, в 5-7 раз и в короткий срок довел массовое производство противотанковых ружей Дегтярева до 10 000 единиц в месяц [3, д.10, л.178].

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бахирев В.В., Кириллов И.И. Конструктор В.А. Дегтярев: за строками биографии. – М.: Воениздат. 1979. -192 с., ил.
- Владимирский край в годы Великой Отечественной войны. 1941-1945: сборник архивных документов к 75-летию Великой Победы/Гос. архив Владим. обл.: отв. ред. Н.Д. Максимова; сост.: Т.А. Лашманова [и др.]. – Владимир, 2020. -504 с. ил.
- Государственный архив Ивановской области (ГАИО) ФП. 327. Оп. 7.
- Дегтярев В. К оружейникам Советского Союза//Правда. 1941. 16 ноября.
- Город воинской славы Ковров: сквозь века/ О.А. Монякова, И.Н. Зудин, В.В. Никулин и др. отв. ред. О.А. Монякова. – Иваново: Издатель Епишева О.В., 2023. – 464 с. ил.
- Григорьев В., Зайцев А., Синицын Ю. Коврову 200 лет (Историко-экономический очерк). Ярославль: 1978. – 286 с.



7. Околотин В.С. Ивановская область в годы Великой Отечественной войны. Кн.1: 22 июня-31 декабря 1941 года//В.С.Околотин. – 2 издание, исп. и доп. Иваново: А-Гриф, 2017. – 344 с. 32 ил.
8. Российский государственный архив социально-политической истории (РГАСПИ) Ф-644. Оп.2.

## **Оппозиция «память-забвение»: взгляд на античную и средневековую философию**

Е.В. БАРАНОВА, Е.Л. СМИРНОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

У оппозиции «память-забвение» в истории духовной культуры человечества глубокие корни. Однако обращение к истокам изучения этих явлений имеет не только познавательный, но и практический интерес. В непродолжительной истории современного российского общества отмечались различные тенденции: борьба с прошлым и активное развитие мемориальных практик, критика официальных версий истории и возвращение вытесненных воспоминаний, смена идеологии забвения идеологией национально-культурного наследования и преемственности культур. В связи с этим важным представляется углубление в духовное наследие прошлого в поисках ответов на актуальные вопросы современности.

Цель работы – раскрыть содержание оппозиции «память-забвение» в античной и средневековой философии и показать значение ее интерпретации для современности.

В античной философии основные принципы оппозиции «память-забвение» выделялись через понимание роли памяти в формировании человеческого знания и мудрости. Аристотель, например, подчеркивал важность памяти как способности удерживать прошлый опыт и использовать его для принятия решений в настоящем. Память была связана с умственными способностями и разумом, и ее роль в процессе мышления и обучения была признана важной. Память, как способность удерживать прошлый опыт и знание, играла важную роль в процессе обучения, принятия решений и формирования характера. Античные мыслители (Платон, Аристотель) обращали внимание на то, что память помогает человеку усваивать знания и извлекать уроки из прошлого опыта, что влияет на его поведение и мировоззрение [1; 3].

В ранней средневековой культуре продолжается заложенная в античности традиция токования памяти как важного инструмента формирования образованной личности. У философа-энциклопедиста V века Марциана Капеллы встречаем рассуждения о памяти как природном даре, который необходимо поддерживать искусством (искусство памяти), основанным на правилах и требующим постоянных упражнений. Однако по мере отдаления от системы античных ценностей все большее внимания начинает уделяться тому, какие именно сокровища должна хранить в себе память. «Конечно, они относились к спасению, проклятию, предметам веры, путям на небеса под руководством добродетели и в преисподнюю по стезе порока. Именно это запечатлено в скульптурах, размещенных на зданиях соборов и церквей, и изображено на витражах и фресках. И именно это более всего хотели запомнить, прибегая к искусству памяти, которое приходилось использовать, чтобы закрепить в памяти весь материал средневековой дидактической мысли» [2]. В средневековой философии, особенно в рамках христианской теологии, противопоставление «память – забвение» могло рассматриваться в контексте борьбы добра и зла, света и тьмы. Память рассматривалась как способность сохранять духовные ценности и божественные заповеди, а забвение как потеря связи с ними из-за греха или искушения.

Таким образом, в античной философии роль памяти и забвения была в большей степени связана с разумом, мышлением, формированием интеллектуально развитой личности. Память рассматривалась как инструмент для сохранения опыта, мудрости и знаний, что способствовало формированию добродетельного характера и принятию

мудрых решений. Забвение, с другой стороны, могло рассматриваться как потеря ценных уроков прошлого опыта, что могло привести к ошибкам и недостаткам в поведении. В средневековой философии этические аспекты были дополнены духовными и религиозными смыслами. Память воспринималась как способ сохранения божественных заповедей, духовных ценностей и предписаний веры. Забвение, соответственно, могло рассматриваться как потеря связи с божественным, греховное заблуждение или отклонение от пути духовного развития.

Какие же уроки и принципы можно извлечь из сравнения античной и средневековой философии по вопросу оппозиции «память и забвение» для современного понимания человеческого сознания и памяти?

Во-первых, значимость баланса между памятью и забвением: обе стороны важны для развития личности и формирования коллективной мудрости социума. Необходимо умение сохранять ценные уроки и опыт прошлого, но также быть готовым освободиться от негативного эмоционального груза, чтобы двигаться вперед.

Во-вторых, память – это важный инструмент развития. Воспоминания о прошлом могут служить наставниками будущих поколений, помогая избегать повторения ошибок и принимать мудрые решения. Однако необходимо активно использовать память для усвоения знаний, развития навыков и формирования характера.

В-третьих, помимо сохранения фактов и опыта, важно также уделять внимание духовным ценностям, этическим принципам и религиозным убеждениям. Память может быть использована для сохранения связи с высшими целями, постижением духовных истин и развитием морального характера.

В-четвертых, современное понимание человеческой памяти должно учитывать не только сохранение прошлого опыта, но и способность к изменению, адаптации к новым условиям и обновлению информации. Гибкость в использовании памяти может помочь человеку эффективно решать задачи в современном быстро меняющемся мире.

Итак, из античной и средневековой философии мы можем извлечь ценные уроки о значении памяти, воспоминаний и забвения для развития личности, формирования мудрости и принятия этических решений. Эти принципы могут быть полезными для современного понимания человеческого сознания и памяти в контексте быстро меняющегося мира и вызовов современной жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аристотель. Политика. – М.: АСТ, 2023.
2. Йейтс Ф. Искусство памяти. - СПб., 1997.
3. Платон. Государство. – М: Эксмо, 2018.

## **Историческая память и культурное наследие. Значение, функции, методы сохранения**

С.А. КАРМИШИНА, А.А. ЗЕМЛЯКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Историческая память — это способность общества сохранять и передавать информацию о своем прошлом. Она включает в себя как исторические факты, так и эмоциональные переживания, связанные с этими фактами.

Одной из важных функций исторической памяти является сохранение культурного наследия. Она помогает сохранять традиции, обычаи и ценности, которые передаются из поколения в поколение. Это позволяет обществу сохранять свою идентичность и уникальность.

Однако, историческая память может быть искажена или даже полностью утеряна в результате различных факторов, таких как политические изменения, войны и другие катастрофы. В таких случаях важно сохранять и изучать исторические источники, чтобы избежать искажения истории и сохранить историческую правду.

В целом, историческая память является неотъемлемой частью культуры и идентичности любой нации. Она позволяет обществу сохранять свое прошлое, передавать свои традиции и ценности будущим поколениям и формировать свое будущее на основе уроков прошлого.

Историческая память является важной составляющей национального самосознания. В современной России существуют различные методы сохранения исторической памяти, которые помогают увековечить и передать знания о прошлых событиях и значимых личностях.

Один из основных методов сохранения исторической памяти – это сохранение объектов и памятников культуры. Старые здания, музеи, памятники, археологические находки – все это является свидетельством прошлого и помогает людям понять историю своей страны. Государство активно занимается реставрацией и сохранением таких объектов, проводит специальные программы по их восстановлению и охране.

Еще один метод сохранения исторической памяти – это исследования и архивирование исторических документов. Музейные архивы хранят множество ценных материалов, таких как дневники, письма, фотографии, документы правительственных органов и прочее. Специалисты занимаются переводом и цифровизацией этих материалов, чтобы они стали доступными для общественности. Благодаря этому все желающие могут познакомиться с источниками исторической информации и расширить свое понимание прошлого.

Другим способом сохранения исторической памяти в современной России является популяризация исторической литературы. Большое количество книг, посвященных историческим событиям и персоналиям, публикуется и распространяется среди населения. Это помогает людям узнать больше о своей истории и понять ее значение для настоящего и будущего страны. Также популяризация истории через фильмы, телевизионные программы и интернет-ресурсы является активным методом привлечения внимания и интереса к истории.

Кроме того, проведение исторических праздников, выставок, конференций и лекций является важным механизмом сохранения исторической памяти. Эти мероприятия способствуют обмену знаниями, обсуждению и исследованию

исторических тем. Они помогают людям ощутить связь с прошлым и увидеть его в контексте современности.

Методы сохранения исторической памяти в современной России играют важную роль в сохранении и продвижении исторических знаний и ценностей. Они позволяют не только сохранить память о прошлых событиях, но и помогают построить связь между прошлым, настоящим и будущим. За счёт этих методов историческая память останется живой и актуальной для будущих поколений.

Говоря об исторической памяти, нельзя не упомянуть культурное наследие.

Определение культурного наследия при всей, казалось бы, очевидности содержания этого понятия, вызывает определенные трудности. В словаре культурологии А.И. Кравченко культурное наследие определяется как «часть материальной и духовной культуры, созданная прошлыми поколениями, выдержавшая испытание временем и передающаяся следующим поколениям как нечто ценное и почитаемое».

Присутствие в этом определении соотносительности культурного наследия с ценностью естественно приводит нас к понятию «культурные ценности», которое в культурологическом тезаурусе А.Я Флиера трактуется следующим образом: «Во-первых, под культурными ценностями имеют в виду сумму наиболее выдающихся по своему качеству произведений (шедевров) интеллектуального, художественного и религиозного творчества. В этот перечень входят также выдающиеся архитектурные и иные сооружения, уникальные произведения ремесла, а также весь набор археологических и отчасти этнографических раритетов уже в силу их древности и уникальности каждого экземпляра. Это археолого-искусствоведческий подход к проблеме. Во-вторых, культурологи понимают под культурными ценностями некоторую квинтэссенцию социального опыта общества, в рамках которой собраны наиболее оправдавшие себя и показавшие наибольшую социальную эффективность принципы осуществления жизнедеятельности: нравы, обычаи, стереотипы поведения и сознания, образцы, оценки, образы, мнения, интерпретации и т.п., то есть принципиальные нормы поведения и суждения, которые ведут к повышению социальной интеграции общества».

Культурная ценность не является ни обязательной к исполнению нормой, ни теоретически преследуемым идеалом. Она, скорее, некоторый «резерв» уже обретенного и накопленного социального опыта, лежащий в основе исторической и социальной устойчивости данной культуры»

Я. Ассман выделяет два контекста памяти – коммуникативную память и культурную память. «Коммуникативная память охватывает воспоминания, которые связаны с недавним прошлым. Это те воспоминания, которые человек разделяет со своими современниками. Эта память возникает во времени и проходит вместе с ним, точнее, со своими носителями».

Культурная память по Я. Ассману обладает существенно большей укорененностью в прошлом. «Прошлое скорее сворачивается здесь в символические фигуры, к которым прикрепляется воспоминание. Можно сказать также, что в культурной памяти фактическая история преобразуется в воссозданную воспоминанием, то есть в миф». Иными словами, культурная память социальной группы обеспечивает ее теми сокровенными, в том числе сакральными и вообще культурными смыслами, на которых и основывается идентичность группы в масштабах протяженного исторического времени.

Инструментами актуализации исторической памяти и культурного наследия служат:

- Возрождение некогда традиционных ярмарок, оживление памяти о старинных торговых путях;
- Музеефикация;

- Создание материализованных "памятных знаков" о событиях;
  - Привнесение новых топонимических знаков;
  - Возрождение или новое прочтение былой обрядности, особенностей бытового уклада;
  - Возвращение к сакральным смыслам культурно-художественных символов;
  - Обращение интереса современных людей к традиционным ремеслам через фестивали культуры, ярмарки народных умельцев;
  - Акции возвращения к забытым культурным ценностям.
- Сохранение исторической и культурной памяти – это важная задача, чтобы не забывать прошлое, извлекать из него уроки и строить будущее на основе накопленного опыта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Историческая память // Википедия [электронный ресурс]  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Историческая\\_память#:~:text=Историческая%20пáмять%20\(также%20коллективная%2C%20или,новым%20поколениям%20«накопленного%20общественного%20опыта»](https://ru.wikipedia.org/wiki/Историческая_память#:~:text=Историческая%20пáмять%20(также%20коллективная%2C%20или,новым%20поколениям%20«накопленного%20общественного%20опыта»)
2. О сохранении исторической памяти // Мультиурок [электронный ресурс]  
<https://multiurok.ru/blog/o-sokhranienii-istorichieskoj-pamiatj.html>
3. Презентация по истории «Сохранение исторической памяти» // Инфоурок [электронный ресурс] <https://infourok.ru/prezentaciya-po-istorii-sohranenie-istorichieskoj-pamyati-5261349.html>
4. Ф.И.Каган, Г.К.Белугина Актуализация культурного наследия как процесс динамики культуры. – Иваново, 2013. – С.54-59, 220-

**Золотоордынский фактор: влияние на русский быт и культуру**

А.Е. КРУПНОВ, Е.В. СКРЯБИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Проблема влияния Золотой Орды на русский быт и культуру является одной из важнейших для историков, поскольку взаимоотношения Руси с татаро-монгольским государством являлись весьма продолжительными по времени и наложили огромный отпечаток на развитие нашего государства в политическом, социальном и духовно-культурном аспектах. В научной литературе, посвященной исследованию данного вопроса, можно выделить три характерных точки зрения:

1) Преимущественно положительное влияние Орды на Русь. Основоположником считается Н. М. Карамзин. Безусловно замечая и многие отрицательные последствия золотоордынского подчинения русских земель, Н.М. Карамзин подчеркивает, что без нашествия Орды и, как следствие, сплочения князей и народа Руси, государство могло перестать существовать из-за междоусобных войн и разделения европейскими государствами территории Руси [1, с. 309]. Н. И. Костомаров, как еще один из представителей данной точки зрения, утверждает, что «в северо-восточной Руси до татар не было сделано никакого шага к уничтожению удельно-вечевоего строя» [2, с. 81], тем самым соглашаясь с позицией Карамзина о необходимости Ордынского нашествия для сплочения Руси.

2) Незначительное влияние Золотой Орды на Русь. Данная исследовательская позиция сводится к тому, что Золотая Орда лишь незначительно повлияла на Русь, которая ко всему шла сама: независимо от наличия или отсутствия золотоордынского фактора междоусобицы на Руси рано или поздно изжили бы себя, а государство из разрозненного и разделенного, трансформировалось бы в единое и сплоченное, которое смогло встать в один ряд с европейскими. Наиболее известными представителями данной точки зрения являются дореволюционные историки С. М. Соловьев [3], К. Д. Кавелин [4], В. О. Ключевский [5]. Но даже при незначительном влиянии Орды на Русь, историки данной точки зрения все же не отрицают самого нашествия Орды и допускают малые, но все же существующие отпечатки в истории Руси, оставленные Игом.

3) Негативное влияние Золотой Орды на Русское государство. Данная точка зрения является наиболее распространенной среди профессиональных историков, особенно советского периода. К наиболее известным исследователям, придерживающихся этой точки зрения, относятся А. Рихтер, М. С. Гастев [6] и Б. Д. Греков совместно с А. Ю. Якубовским [7]. Большинство авторов данной точки зрения склонны к тому, что татаро-монгольское Иго остановило Русь в развитии, откинув на несколько сотен лет назад, в том числе и в духовно-культурном развитии.

Первые столкновения между Золотой Ордой и Русью начались в начале XIII века — вскоре после появления монголов на Восточно-Европейской равнине. Ведомые внуком великого Чингисхана, хана Бату (или Батыя, как называли его русские), монголы стремились захватить или уничтожить всё на своём пути. В 1223 году русские войска вместе с половецкими кочевниками попытались остановить Батыя в Приазовье, на реке Калка, но проиграли.

Масштабное нашествие монголо-татар на Русь началось в 1237 году. Один за другим пали русские города — Рязань, Коломна, Москва. Монголов не остановили даже

русские морозы: зимой 1328 года были захвачены Владимир, Тверь и Торжок. Несколько княжеств объединились, чтобы дать отпор кочевникам, но были разбиты на реке Сить.

В 1240 году пал Киев — столица русских земель и самый укрепленный город. Большинство оставшихся в живых князей склонились перед Батыем и обязались платить монголам дань. Вассальная зависимость Руси от Золотой орды длилась более двух веков и вошла в историю под названием «монголо-татарское иго».

Как ни парадоксально это звучит, но ордынское иго способствовало сохранению самобытной русской культуры. Объясняется это просто — татаро-монголы отличались веротерпимостью и не собирались насаждать на Руси свою языческую (а позже — мусульманскую) религию и культурные нормы. Совсем по-другому дело обстояло со шведами и литовцами, которые также претендовали на русскую землю и хотели обратить местное население в католицизм. Если на юго-западе эти планы частично осуществились, то северо-восточные княжества находились под властью Золотой Орды и не достались западным захватчикам.

Русская культура, основанная на православии, была не только сохранена, но и обогащена тюркскими элементами.

Долгое взаимодействие русских княжеств и татарских властителей неизбежно привело к заимствованиям слов. В «Словаре тюркизмов в русском языке» отечественный лингвист Е. Шипова привела полторы тысячи слов. Безусловно, не все они вошли в обиход русского человека во времена ордынской зависимости, однако сложно переоценить степень влияния татар и монгол на наш язык.

Заимствования наблюдаются лингвистами в тех сферах общественной жизни, где взаимодействие славян и татаро-монгольских захватчиков было наиболее тесным. Это касается, прежде всего, финансовых отношений и военного дела. Наверное, самым известным заимствованием можно назвать слово «деньга», прочно вошедшее в наш язык. Тюркское происхождение имеют также «казна», «тамга», от которой произошло слово «таможня». «Караул», без которого невозможно представить себе армейскую жизнь, тоже пришёл из Орды. Даже привычный русскому уху боевой клич «Ура!» позаимствован из тюркских языков: монгольское «урагша», что значит «вперёд», послужило отцом для ободрительного возгласа. По определенным оценкам, количество тюркских заимствований, обозначающих предмет одежды, насчитывает не менее 300 слов, а связанных с кулинарией, — порядка 280.

Даже многие пословицы и поговорки, которые мы часто используем в повседневном общении, зачастую являются лишь дословными переводами татарских фразеологизмов. «Дарёному коню в зубы не смотрят», «Всяк кулик своё болото хвалит», «Собака лает — караван идёт» — все эти поговорки корнями уходят в тюркскую культуру и были заимствованы славянами. Некоторые этнографы видят татарский или монгольский след даже в таких, казалось бы, исконно русских забавах, как частушки.

Ордынское влияние можно заметить и в таких вещах, о которых мы особо не задумываемся. Отличным примером таких заимствований может послужить кухня. Перец, корица, имбирь, мускатный орех — все эти пряности ввозились на территорию Европы в XIII — XIV веках через южнорусские степи, а часть торгового потока попадала и на территорию русских княжеств. Пристрастие к дыням и арбузам также корнями уходит во времена зависимости от Орды.

То же самое можно сказать о многих продуктах: лапша, рис, манты, лаваш, сухофрукты пришли на Русь благодаря Золотой Орде. Любимый всеми возрастами квас, без которого нельзя было представить себе выходной летний день времён позднего СССР — тоже изобретение, попавшее на наш стол благодаря транзиту через Золотую Орду.



Золотордынское наследие отчётливо видно и в бытовых отношениях между людьми. Раболепие, почитание начальника, боязнь сказать лишнее слово против его мнения — по мнению многих исследователей, эта черта была позаимствована из политической культуры монголо-татарских завоевателей.

Патриархат, прочно вошедший в жизнь русских семей, начиная со времён Московского княжества, но преодолеваемый в наши дни, тоже можно обусловить косвенным влиянием мусульманского обычая затворничества женщин.

Многие из нас, глубоко об этом не задумываясь, не здороваются или не передают предметы через порог. Многие исследователи указывают, что это поверье пришло в обиход русских именно под влиянием татар. Европейские путешественники XIII века, рассказывая об обычаях, принятых в ханском дворце, вспоминали, что если, например, послы из чужих стран касаются порога ханского дворца, «то тут же поражаются мечом». В то же время в домонгольских русских источниках такое значение порога в жизни простого населения не фиксируется.

То же можно сказать и об обычае качать на руках человека с целью его чествования. Этот обряд, по мнению исследователей, был позаимствован из церемониала высших татарских сановников. Так, избранных великий хан сажался сановниками на большой белый войлок, после чего его несколько раз поднимали вверх.

Многие азартные игры, ставшие популярными на Руси, тоже имеют татарскую или монгольскую природу. Зернь, чехарда, игра в бабки и даже любимые всеми шахматы появились на Руси после XIII века. В былине о Ставре Годиновиче жена главного героя, Василиса Микулишна, переодевшаяся татарским послом, обыгрывает киевского князя в шахматы и освобождает любимого мужа из темницы.

Безусловно, вопрос о происхождении тех или иных традиций, слов и повседневных обрядов в жизни русских остаётся дискуссионным. Тем не менее, влияние, которое оказала Золотая Орда на обычную жизнь населения княжеств, трудно переоценить. Многие отголоски тех далёких веков можно наблюдать в нашем бытовании и сегодня.

#### ЛИТЕРАТУРА

2. Н. М. Карамзин. История государства Российского: в 12 томах. — СПб.: Тип. Н. Греча, 1816—1829 гг.
3. Костомаров Н. И. Начало единодержавия в Древней Руси. СПб., 1872.
4. Соловьев С. М. История России с древнейших времен. СПб., 1851—1879.
5. Кавелин К. Д. Взгляд на юридический быт древней Руси. М., 1989.
6. Ключевский В. О. Русская история. М., 1993. Лекция XXII
7. Гастев М. С. Рассуждение о причинах, замедливших гражданскую образованность в Русском государстве до Петра Великого. М., 1832.
8. Греков Б. Д., Якубовский А. Ю. Золотая Орда и ее падение. М., 1950. Часть 2. Глава 7.



## **Секция 2**

---

**ПЕРЕДОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

**Технологический режим концентрирования акриловых дисперсий**

А.А. АЛЛАЕВ, Ю.П. ОСАДЧИЙ, А.С. МАМОШИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Экология регионов зависит от создания ресурсосберегающих технологий, которые активно внедряются в текстильной и химической промышленности. Ультрафильтрация как метод мембранного разделения используется для очистки стоков, содержащих высокомолекулярные вещества, взвешенные частицы, коллоиды и др. [1]. В промышленных условиях были проведены исследования по разделению стоков производства нетканых клееных материалов, содержащих акриловые дисперсии, методом ультрафильтрации. Для изучения селективности и проницаемости мембран в зависимости от времени, избыточного давления и скорости потока над мембраной использовали реальные стоки, содержащие аппретаны 9211,9212, лактон 606. Используемые в настоящее время методы и технологические схемы очистки сточных вод, содержащих полиакрилаты чаще всего не обеспечивают снижение содержания вредных веществ до концентраций, позволяющих использовать воду повторно либо направлять в городскую канализацию или сбрасывать в водоем, что вызывает существенное загрязнение окружающей среды. Тем более нет возможности возврата ценного продукта в основное производство клееных нетканых материалов. В связи с этим разработка ресурсосберегающих технологических процессов концентрирования и возврата ценных компонентов из сточных вод предприятий текстильной промышленности является актуальной задачей. Промышленное применение технологии ультрафильтрации — фракционирование макромолекул: крупные молекулы задерживаются мембраной, в то время как небольшие молекулы вместе с молекулами растворителя свободно проходят через мембрану.

Для подбора ультрафильтрационных мембран, производители используют концепцию молекулярной массы «отсечения». Однако, кроме молекулярной массы на селективность ультрафильтрационных мембран значительное влияние оказывает явление концентрационной поляризации. Разработана технологическая схема очистки сточных вод производства клееных нетканых материалов с последующим сбросом очищенной воды в систему промывки оборудования, и подачи концентрата на установку производства клееного нетканого материала. для создания оборотного водоснабжения предприятия. Данная система промышленной очистки воды рекомендуется для использования при проектировании новых очистных сооружений, либо реконструкции действующих систем очистки сточных вод для повышения их экологической безопасности и экономической эффективности. Подобная технология очистки воды успешно реализована на нескольких очистных сооружениях фабрик нетканых материалов. Технология предусматривает обработку стоков на фильтрах предварительной очистки, далее поступает на трубчатые фильтры БТУ 0,5/2, на основе ассиметричных мембран ПСА-1 [2], под давлением 0,3-0,4 МПа, скорости потока над мембраной 3,5 м/с. Селективность мембран в течении 200 часов находилась в пределах 85-92%, проницаемость мембран в пределах 125-165 литров с метра квадратного в час. Исследования показали, что при увеличении скорости потока дисперсии над мембраной до 5 м/с проницаемость мембран возрастает на 10-15%, что вызвано уменьшением влияния концентрационной поляризации. При постоянной скорости потока дисперсии наблюдается снижение проницаемости мембран, которое объясняется тем, что при концентрировании полиакрилаты задерживаются на

поверхности мембран и происходит ее частичное закупоривание. При падении проницаемости на 20-30% вступает обязательный режим промывки блоков ультрафильтратом или растворами кислот.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Осадчий Ю.П., Козлов В.В., Блиничев В.Н. Исследование процесса разделения акриловых дисперсий методом ультрафильтрации //Сб.науч.тр. ИвНИТИ.- М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1990. С.122-125.
2. Эксплуатация трубчатых ультрафильтров. – Владимир. 2018, 37с.

**Конструктивный анализ защитной экипировки для игры в пейнтбол**

А.Р. АХМАДЕЕВА, М.Д. КОПЫЛОВА

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва)

Пейнтбол – командная игра, для которой характерна высокая физическая активность. Основной проблемой экипировки для игры в пейнтбол, представленной на отечественном рынке, в связи с локализацией зон защиты и конструкции изделий является ориентированность на мужчин. Для женщин же предлагается мужской вариант экипировки меньшего размера, в котором не учтены особенности женской фигуры и ее болевых участков. Таким образом, в процессе игры у мужчин появляется преимущество, а женщины-игроки имеют высокие шансы к получению травм.

Целью данной работы является анализ существующих моделей аналогов защитной экипировки на предмет конструктивного решения: на свободу облегания изделий, конструктивных и модельных особенностей; и, как результат работы, разработка технического эскиза защитной женской экипировки для игры в пейнтбол.

Для наиболее глубокого изучения экипировки принято решение проанализировать не весь ассортимент защитного слоя, а определенные изделия, покрывающие наибольшие участки тела человека – это защита тела и защитные шорты. Объектами исследования являются образцы трех защит тела и трех защитных шорт.

Первый образец защиты тела Karma Body Armor, приталенного силуэта (Пг=0см, Пб=-1.0см), с коротким двухшовным втачным рукавом (Поп=2.0см), длиной до линии бедер, из эластичного трикотажного полотна. На верхних частях переда, спинки, отрезной боковой части; а также вдоль центра верхней части рукава вшиты защитные вставки многоугольной формы. Нижняя часть рукава и вставка отрезной боковой части выполнены из сетки. Горловина обработана эластичной тесьмой.

Защита тела DYE Performance Top приталенного силуэта (Пг=0см, Пб=-2.0см), с коротким рукавом полуреглан строгой формы, где кокетка цельнокроеная с верхней частью рукава (Поп=0см). Верхняя часть переда фигурной формы, со швом вдоль линии середины. Центральная часть фигурной формы, в левой верхней части расположен лейбл. Верхняя, средняя и нижняя части спинки фигурной конфигурации, переходящие на перед до центральной и нижней частей переда. Горловина обработана эластичной тесьмой. Верхняя часть спинки со вставкой из крупной сетки. Верхняя часть рукава, центральная часть переда, средняя часть выполнены с вставками из формованной прослойки с волнообразным рисунком. Верхняя часть переда, нижние части переда и спинки, передние и задние части рукава изготовлены из эластичного трикотажного полотна.

Защита тела Eclipse Overload Jersey Gen2 приталенного силуэта (Пг=0см, Пб=-1см), с комбинированным рукавом реглан и ластовицей (Поп=0см), с боковыми вставками из защитной прослойки. По переду и спинке рельефы из правой боковой части до низа. В области груди и лопаток, а также рукавах в области плечевого ската и плечевой точки защитные накладки фигурной формы. Горловина обработана эластичной тесьмой. Модель из эластичного трикотажного полотна, ластовицы выполнены из сетки.

Основная цель защитных шорт аналогична защите тела – это уменьшение силы механического воздействия на тело человека во время игры в пейнтбол, эргономичная и функциональная конструкция. Защитные шорты Drom Athlete Slide Short приталенного

силуэта (Пб=-1.0см; Пт=-2.0см), длиной выше линии колена. Шорты с цельнокроеной ластовицей из сетки вдоль шаговой линии; боковой шов смещен на перед и проходит от передней вставки до низа. Также в верхней передней части шорт вставки сетки фигурной формы, верхний срез шорт обрабатывается эластичной тесьмой. По бокам шорт расположены с каждой стороны по две защитные накладки, а также защитное уплотнение прямоугольной формы чуть выше линии бедер.

Защитные шорты DYE Performance также приталенного силуэта (Пб=-1.0см, Пт=-1.0см), длиной выше колен. Модель состоит из передней центральной вставки с защитной прокладкой, передних средних центральных частей из сетки, передних нижних частей из сетки, средних боковых частей из эластичного трикотажа, боковых частей с защитной прокладкой, задних средних частей и задней центральной части. Верх шорт обработан поясом из эластичной тесьмы, усиленной спереди и сзади вдоль линии середины, по линии бока защитными прокладками.

Защитные шорты Eclipse Overload Slide Short Gen 2 приталенного силуэта (Пт=-2.0см, Пб=-1.0см), длиной выше колен. Передняя центральная вставка выполнена из эластичного трикотажного полотна с защитной прокладкой. Боковая часть цельнокроеная с кокеткой спинки, по бокам сверху и снизу, а также на кокетке спинки расположены защитные вставки. Средние части задней и передней половинок выполнены из сетки для воздухо- и паропроницаемости. Верхний срез обработан эластичной тесьмой.

На основании конструктивного анализа мужского защитного слоя разработаны по аналогии с учетом особенностей женской фигуры технический эскиз защитной женской экипировки для игры в пейнтбол, который представлен на рис.1.

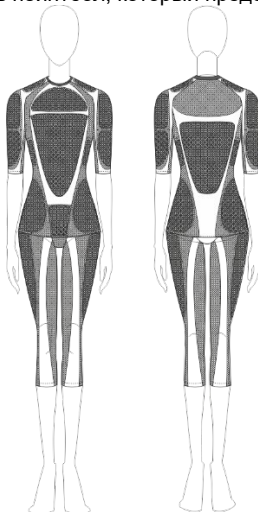


Рис. 1. Технический эскиз комплекта защитной экипировки для игры в пейнтбол: защитные шорты и защитные бриджи

В результате анализа конструкций защиты тела можно выделить характерные конструктивные особенности: обилие членений для более детальной проработки вентилируемых и защитных участков; основные зоны защиты – грудная клетка, верхняя часть спины, внешняя часть предплечья, боковая часть туловища; зоны вентиляции –

область подмышечных впадин, лопаточная зона. Общая прибавка к объёму груди составляет 0см, к объёму бедер -1.5см; к объёму плеча 0см. Покрой рукава различен, но наиболее встречающийся – рукав покроя реглан и комбинированный.

Исследовав конструкции защитных шорт выявлено, что основные прибавки к объёму бедер составляют -1.0см, к объёму талии -2.0см. Шорты также обладают множеством членений. Обязательно использование защитной прослойки в центральной передней вставке шорт, в боковых частях, в верхней задней части шорт. Сетка используется с обеих сторон центральной передней и задней вставок.

На основании полученных данных составлены рекомендации к разработке защитной экипировки. Для повышения защиты от механических воздействий и воздухопроницаемости необходимо использование большого количества членений. Рекомендованные прибавки на свободу облегания: к объёму груди 0см, к объёму бедер -1.5см, к объёму талии -2см, к объёму плеча 0см. Допустимо использование рукава покроя реглан или комбинированного. Уплотнители рекомендовано использовать в защите тела в зоне грудной клетки, живота, верхняя часть предплечья, боковая часть туловища; в защитных шортах в центральной передней вставке шорт, в боковых частях, в верхней задней части шорт. Сетку стоит использовать в области подмышечных впадин, лопаточной зоны; в боковых частях шорт, в верхней задней части шорт. Результатом работы является технический эскиз женского защитного комплекта для игры в пейнтбол, состоящего из защиты тела и защитных бриджей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Защита тела Karma Body Armor, пейнтбольный магазин АРСЕНАЛ URL:[https://www.pbsarsenal.ru/catalog/zashchita\\_tela\\_/zashchita\\_tela\\_mir\\_body\\_armor/?ysclidloxnqzndwhy652508077](https://www.pbsarsenal.ru/catalog/zashchita_tela_/zashchita_tela_mir_body_armor/?ysclidloxnqzndwhy652508077) (дата обращения: 04.01.2024)
2. Официальный сайт в России Dave Youngblood Enterprises, защита тела Performance Top – Черный URL: <https://dye-paintball.ru/collections/protection/products/paddedperformance-top-black> (дата обращения: 04.01.2024)
3. Защита тела Eclipse Overload Jersey Gen2, пейнтбольный магазин АРСЕНАЛ.URL:[https://www.pbsarsenal.ru/catalog/zashchita\\_tela\\_/eclipse\\_overload\\_jersey\\_gen2/](https://www.pbsarsenal.ru/catalog/zashchita_tela_/eclipse_overload_jersey_gen2/) (дата обращения: 04.01.2024)
4. Защитные шорты Drom Athlete Slide Short , пейнтбольный магазин АРСЕНАЛ.URL:[https://www.pbsarsenal.ru/catalog/zashchitnye\\_shorty/zashchitnye\\_shorty\\_drom\\_athlete\\_slide\\_short\\_/](https://www.pbsarsenal.ru/catalog/zashchitnye_shorty/zashchitnye_shorty_drom_athlete_slide_short_/) (дата обращения: 08.01.2024)
5. Защитные шорты DYE Performance, Официальный сайт в России Dave Youngblood Enterprises. URL: <https://dye-paintball.ru/collections/protection/products/performance-slide-shorts-black> (дата обращения: 08.01.2024)
6. Защитные шорты Eclipse Overload Slide Short Gen 2, пейнтбольный магазин,АРСЕНАЛ.URL:[https://www.pbsarsenal.ru/catalog/zashchitnye\\_shorty/zashchitnye\\_shorty\\_eclipse\\_overload\\_slide\\_short\\_gen2/](https://www.pbsarsenal.ru/catalog/zashchitnye_shorty/zashchitnye_shorty_eclipse_overload_slide_short_gen2/) (дата обращения: 08.01.2024)
7. А. И. Марынова, Е. Г. Андреева/ Конструктивное моделирование одежды: Учеб. пособие для вузов/– М.: Московская государственная академия лёгкой промышленности, 2002. – 216 стр.,с ил

## **Маломодульная пропитка тканей в концепции способов её реализации в конечном устройстве**

Е.А. БЕБИН, Ю.Г. ФОМИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Современное производство предъявляет повышенные требования к качеству пропитки текстильных изделий и материалов, что в свою очередь требует от производителей постоянного улучшения качества пропитки [1].

В настоящий момент совместно разрабатывается гибкая система/ы и способы для осуществления маломодульной пропитки текстильных материалов. В форме исполнения в виде готового устройства или модернизационного комплекта для установки в действующее оборудование для пропитки тканей. Система позволяет интенсифицировать степень пропитки тканей, за счёт применения современных технологических решений, а также использовать разрабатываемые в ходе работы "новые" способы улучшения производительности. В работе разработана модель устройства, а также дополнительные способы интенсификации пропитки ткани. Продуманна конструкция устройства, представленная на рис 1, и отражающая ход и концепцию устройства, и его продуманность на момент реализации и написания данной статьи и тезисов. [2]. Данная установка позволяет увеличить степень пропитки и её скорость, как следствие увеличивается производительность и эксплуатационные характеристики конечной продукции [2].

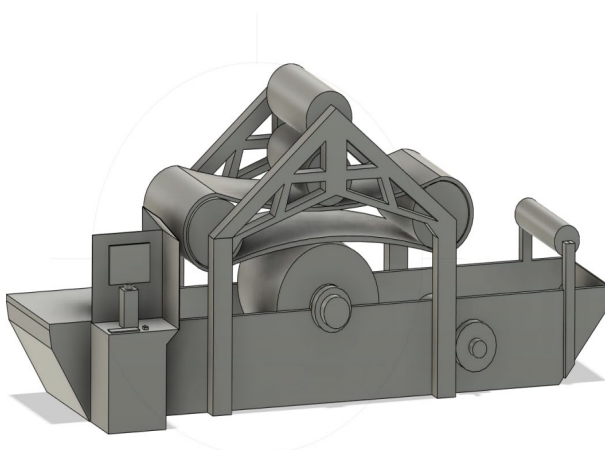


Рис. 1. Общий вид устройства для маломодульной пропитки тканей



#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фомин Ю.Г. Абдувахидов М. Основы проектирования машин с валковыми и пакетными рабочими органами. Узбекистан, Наманган 2018, 510с.
2. Фомин Ю.Г. Основы теории конструкция и расчёт валковых машин. Часть 1. Иваново 1999. 273 с.

### **Исследование режимов нанесения цифровой сублимационной печати на неопрен**

А.В. БЕЛЬЦЕВА, О.В. РАДЧЕНКО, А.В. КОРНИЛОВИЧ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Цифровая печать — это процесс нанесения изображений, текста или графики на материал с использованием цифрового оборудования (принтеров). Неопрен является многослойным материалом, в состав которого входит два слоя трикотажного полотна, соединенных слоем вспененного каучука. Благодаря этому он является объемным, эластичным и устойчивым к воздействию воды материалом, который часто используется для изготовления различных изделий, таких как костюмы для дайвинга, обложки для бутылок, чехлы для ноутбуков и многое другое.

Для цифровой печати на неопрене использован широкоформатный сублимационный плоттер Мимаки JV-300-160Plus, печатающий на специализированной сублимационной бумаге водными сублимационными чернилами на основе красителя (Sb53), с последующим термопереносом на материал с помощью каландрового термопресса RTX-34-1600 [1, 2].

Реализация цифровой печати на неопрене, предполагает, что изображение может быть немного менее устойчивым к истиранию и воздействию воды по сравнению с традиционными методами печати. Поэтому необходимо учитывать условия эксплуатации и требования к долговечности изделия, а также свойство неопрена как объемность, определяемая толщиной вспененного слоя, которая может ухудшаться при воздействии температуры и давления каландрового термопресса.

При печати на неопрене важно не нарушать температурный режим переноса и не уменьшать скорость. Известно, что при увеличении температуры и уменьшении скорости изображение с бумаги должно более полно перейти на ткань, цвета будут ярче, насыщеннее. В большинстве случаев такие эксперименты приводят к желаемому результату. В случае с неопреном, который является «родственником» резины, при перегреве может произойти нарушение структуры и материал не только усядет, но и потеряет свои свойства [3].

В данной работе проводились исследования по качественному цифровому переносу рисунка на неопрен при разных температурных и скоростных параметрах каландрового термопресса.

Выполнена экспертная оценка образцов сублимационной печати, представленных в таблице 1. Органолептическим методом оценивались показатели: передача цвета, мягкость текстильного материала; толщина (объемность). Оценка выполнена по пятибалльной системе (наивысший балл 5). Проведена обработка результатов в MS Excel. Баллы переформированы в ранги, т.к. не все эксперты воспользовались полным диапазоном возможных баллов, некоторые эксперты поставили одинаковые баллы. Определены коэффициенты конкордации Кендалла (W).

Таблица 1

## Образцы сублимационной печати на неопрене

Наименование	Режимы каландрового термопресса RTX-34-1600		
	Скорость, м/мин.	0,9	0,5
Температура, °С	160	175	190
Фотография готового рисунка на неопрене	Образец №1	Образец №2	Образец №3
			

Таблица 2

## Результаты экспертной оценки

Показатели	Средняя оценка в баллах			Средний ранг			W
	Образец			Образец			
	№1	№2	№3	№1	№2	№3	
передача цвета	1,4	4,6	4,6	3,0	1,5	1,5	0,882
мягкость текстильного материала	4,7	4,2	2,8	1,3	1,8	2,9	0,766
толщина (объемность)	4,5	4,3	1,9	1,45	1,55	3,0	0,814

Измерительным методом с помощью толщиномера определена фактическая толщина текстильного материала до и после нанесения цифровой печати. Толщина неопрена уменьшилась на 6,3 и 7,1% соответственно у образцов №1 и №2, но объемность структуры сохранилась. Толщина неопрена образца №3 уменьшилась на 20%, что значительно повлияло на толщину вспененного слоя.

Таким образом, для получения оптимального изображения на ткани нужно придерживаться параметров второго эксперимента.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Программное обеспечение Rasterlink 6: официальный сайт. – Москва. – URL: [https://www.plotters.ru/programmnoe\\_obespechenie/rasterlink6/](https://www.plotters.ru/programmnoe_obespechenie/rasterlink6/). – Текст: электронный.
2. Руководство по каландровому термопрессу RTX-34-1600. – 13.02.2020 (Ver. 0.1) Издано в KYUNGILTECH CO.,LTD
3. Талант+ неопрен = красота; статья/сайт Форте принт – 25.07.2020. URL: <https://forteprint.ru/news/talant-neoprenkrasota>.

## **Оптимизация логистики швейных изделий для поставки на маркетплейс по системе ФБО и ФБС**

А.С. БЕЛЯКОВА, О.В. МЕТЕЛЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Важный этап технологической цепочки производства швейных изделий – это реализация продукции. Для осуществления продажи товаров на маркетплейсе продавец должен выбрать модель организации такой работы ФБО или ФБС [1, 2]. ФБО (FulfillmentbyOperator, доставка со склада маркетплейса) — это модель, при которой продавец упаковывает, маркирует и отвозит партию товара на склад маркетплейса. ФБС (FulfillmentbySeller, доставка со склада продавца) – формат работы, при котором продавец хранит товар на собственном складе. При желании можно поставлять товары на разные склады. Это поможет выйти в топ в персональной выдаче для жителей разных регионов. С точки зрения маркетплейсов скорость доставки — важный критерий выбора, поэтому часто лучшие места занимают товары, которые доставляются с ближайшего к заказчику склада.

Систематизировать и автоматизировать бизнес-процесс логистики реализации продукции можно поэтапно. В систему программ CW-склад включены: статистика продаж и прибыльность по заказам, товарам, направлениям деятельности; контроль денежных потоков и взаиморасчетов с покупателями, поставщиками; учет доходов, расходов и анализ финансового результата работы компании. Благодаря внедрению автоматизации точность данных об остатках товаров и местоположении увеличивается на 99,9%. У сотрудников повышается производительность труда до 35% для большинства операций и до 150% при инвентаризации [3].

На швейном предприятии по изготовлению верхней трикотажной одежды оптимизирована логистика отгрузки швейных изделий на основе использования автоматизированной системы CW-склад. Начать работу со складом по системе CW-склад можно выгрузив отчет с маркетплейса (например Wildberries в удобном формате (таблица 1)). Такой отчет загружается в программу CW-склад, включая в себя наименование, размеры, цвета, габариты и т.д.

Продавец должен создать документ «Ожидаемый приход», поставить товар на склад компании «Creative-wave», после приёма товара на склад получить документ «Акт расхождения» и (или) «Акт ответа на хранение» [4]. Поставщик (производитель) составляет заявку на поставку в личном кабинете маркетплейса: указывает, сколько товаров, когда и на какой склад привезёт.

Продавец запрашивает услуги по печати этикетки для маркировки товаров и поставки, упаковывания продукции в короба и устанавливание на паллеты согласно правилам площадки, оформляет пропуск для водителя. Товар доставляется на выбранный склад. После приёма товаров их карточки появляются в каталоге маркетплейса, и покупатели могут делать заказы. Далее поставками управляют сотрудники складов: продавцу не нужно упаковывать и отправлять каждую вещь отдельно, но можно следить за продажами и своевременно пополнять склад, чтобы не упустить покупателей.

Вместо создания поставки предприятие указывает, где расположен его склад и сколько остатков каждого товара доступно. Но при использовании программы CW-склад остатки появляются автоматические, общие на все торговые площадки.

Таблица 1

Отчет ассортимента (номенклатуры) товара с маркетплейса (вид отчета после выгрузки на компьютер)

Бренд	Артикул продавца	Артикул WB	Размер	Баркод	Объем, л.	Комплектация
Стильно и точка	Лапша/Лапша/бежевый	173274533	44	4657	4,5	95% п/э, 5% эластан
Стильно и точка	Лапша/Лапша/бежевый	173274533	46	4657	4,5	95% п/э, 5% эластан
Стильно и точка	Лапша/Лапша/бежевый	173274533	48	4657	4,5	95% п/э, 5% эластан
Стильно и точка	Макси/Макси/Черный	189307703	46	4657	3,15	хлопок 73%, п/э 22%, эластан 5%
Стильно и точка	Макси/Макси/Черный	189307703	48	4657	3,15	хлопок 73%, п/э 22%, эластан 5%
Стильно и точка	Рубчик/розовый	191015399	44	4657	2,5	70 % п/э, 25% вискоза, 5% эластан
Стильно и точка	Лапша/Лапша/бежевый	173274533	50	4657	4,5	95% п/э, 5% эластан
Стильно и точка	Лапша/Лапша/василек	198199093	50	4657	4,2	95% п/э, 5% эластан
Стильно и точка	Рубчик/розовый	191015399	46	4657	2,5	70 % п/э, 25% вискоза, 5% эластан
Стильно и точка	Рубчик/розовый	191015399	48	4657	2,5	70 % п/э, 25% вискоза, 5% эластан
Стильно и точка	Лапша/Лапша/василек	198199093	44	4657	4,2	95% п/э, 5% эластан
Стильно и точка	Лапша/Лапша/василек	198199093	46	4657	4,2	95% п/э, 5% эластан
Стильно и точка	Лапша/Лапша/василек	198199093	48	4657	4,2	95% п/э, 5% эластан
Стильно и точка	Акация/черный	198250558	44	4657	1,88	хлопок 95%, эластан 5%
Стильно и точка	Акация/черный	198250558	50	4657	1,88	хлопок 95%, эластан 5%
Стильно и точка	Акация/серый	198250560	50	4657	1,88	хлопок 95%, эластан 5%
Стильно и точка	Акация/серый	198250558	46	4657	1,88	хлопок 95%, эластан 5%
Стильно и точка	Акация/серый	198250558	48	4657	1,88	хлопок 95%, эластан 5%
Стильно и точка	Акация/серый	198250560	44	4657	1,88	хлопок 95%, эластан 5%
Стильно и точка	Акация/серый	198250560	46	4657	1,88	хлопок 95%, эластан 5%
Стильно и точка	Акация/серый	198250560	48	4657	1,88	хлопок 95%, эластан 5%
Стильно и точка	Леди/черный	200238790	44	4657	2,25	70% п/э, 20% хлопок, 10% эластан
Стильно и точка	Леди/черный	200238790	46	4657	2,25	70% п/э, 20% хлопок, 10% эластан
Стильно и точка	Леди/черный	200238790	48	4657	2,25	70% п/э, 20% хлопок, 10% эластан
Стильно и точка	Макси/Макси/Черный	189307703	50	4657	3,15	хлопок 73%, п/э 22%, эластан 5%
Стильно и точка	Рубчик/розовый	191015399	50	4657	2,5	70 % п/э, 25% вискоза, 5% эластан

При заказе товара на маркетплейсе данные обновляются автоматически [5, 6]. Если количество остатков уменьшилось по другой причине (например, часть партии продана по другому каналу), при использовании услуг CW-склад не нужно вводить новые цифры вручную. Так предприятие не получит заказы, которые невозможно выполнить.

Карточки публикуются на маркетплейсе, покупатели делают заказы. В личном кабинете предприятия-поставщика появляется уведомление о заказе. Оно запрашивает у склада или делает это самостоятельно – упаковывает и маркирует товар. Этикеток будет больше, чем при работе по FBO, т.к. требуется ещё и указать, к какому заказу относится каждый продукт. Предприятие, производящее швейную продукцию, доставляет товар в пункт приёма маркетплейса, при этом использование CW-склада сокращает время доставки.

Таким образом, установлено, что организация логистики швейной продукции с помощью программы CW-склад это:

- скорость – сокращается время учета разнообразной продукции;
- точность – сокращается количество ошибок сотрудников, исключается влияние субъективного фактора на процесс учета;
- организация и автоматизация – после приемки продукции обеспечена однозначность места для хранения каждой единицы, это серьезно упрощает ориентирование на складе, учет и скорость сборки заказа.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Схема работы FBO [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.ozon.ru/global/fulfillment/fbo/fbo-scheme/?country=CN>

2. Как работать с маркетплейсами [Электронный ресурс]. – URL:<https://reklama.tochka.com/blog/fbo-ili-fbs>
3. Маркетинговое агентство Creative-Wave – URL:<https://creative-wave.ru/>
4. 1С – управление нашей фирмой [Электронный ресурс]. – URL:<https://v8.1c.ru/small.biz/>
5. Торговая площадка wildberries[Электронный ресурс]. – URL:<https://seller.wildberries.ru/about-portal/ru/>
6. Торговая площадка ozon[Электронный ресурс]. – URL:<https://seller.ozon.ru/>

## Исследование влияния переплетения ткани на ее физико-механические свойства

П.В. БОРИСОВ, Д.А. МИРОШНИЧЕНКО, Т.Ю. КАРЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Как известно, к текстильным материалам, выполняющим функцию армирующего компонента в композите, предъявляются требования высокой прочности, большой доли вложения армирующего компонента и стабильности размеров [1]. Кроме вышеуказанного, к основному требованию относится обеспечение изотропности свойств текстильного материала в продольном и поперечном направлении. Однако, добиться равных и предельно высоких разрывных характеристик тканых материалов является задачей достаточно сложной.

При проектировании ткани специального назначения с заданными свойствами выработаны и исследованы образцы однослойных и многослойных тканей с целью нахождения оптимальной структуры, обеспечивающей формирование равнопрочного текстильного материала с высокими показателями разрывных нагрузок, как по основе, так и по утку [2]. В результате исследования физико-механических свойств наработанных образцов тканей были получены графики зависимости плотностей тканей по основе и утку (нит./дм.), разрывных нагрузок тканей по основе и утку (кгс/см) и поверхностной плотности тканей ( $\text{г/м}^2$ ) от вида переплетения. На рис. 1а представлен график изменения вышеуказанных величин для четырех образцов однослойных и одного образца многослойной тканей, выработанных в равных условиях на одной заправке ткацкого станка, на рис. 1б – для одного образца однослойной и пяти образцов многослойных тканей, выработанных в равных условиях на второй заправке ткацкого станка.

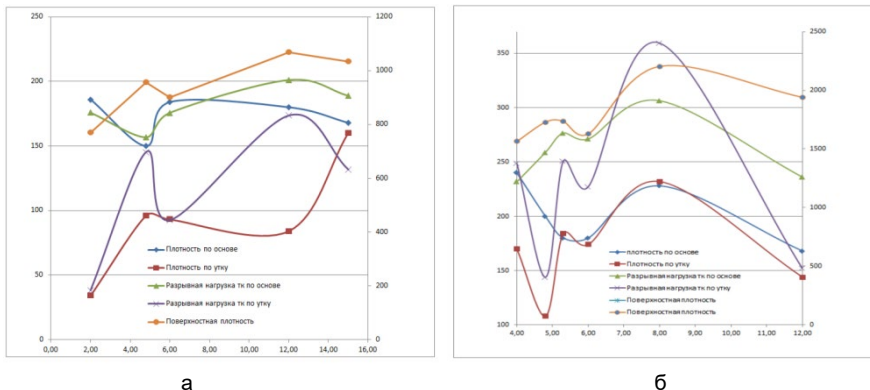


Рис. 1. Влияние вида переплетения на структурные и физико-механические свойства ткани

Переплетения представлены своими коэффициентами переплетений  $F$ , рассчитываемыми по методике Н.С. Ереминой в зависимости от раппортов и

количества связей по основе и утку [3]. Значения коэффициента F соответствуют: на рис.1а по оси абсцисс: 2 – полотняное переплетение, 4,8 – трехслойное переплетение, 6- рогожка 3/3, 12 – рогожка 6/6, 15 – рогожка 7/8; на рис.1б: 4– трехслойное переплетение с прокладыванием во втором слое одновременно двух нитей утка, 4,8 – трехслойное переплетение, 5,3 – двухслойное с прокладыванием в каждом слое одновременно двух нитей утка, 6 – трехслойное переплетение с прокладыванием в каждом слое одновременно двух нитей утка, 8 – четырехслойное с прокладыванием в каждом слое одновременно двух нитей утка, 12- однослойное переплетение рогожка 6/6. Все многослойные структуры разработаны с использованием базового полотняного переплетения, как самого связанного и имеющего, по сравнению с другими переплетениями, наибольшее сопротивление проколу. Как видно из рис. 1а, наилучшие показатели по разрывным нагрузкам имеет переплетение рогожка 6/6, однако наблюдается большой разрыв между показателями прочности по основе и утку. Наилучший результат по соблюдению требования равной прочности соответствует трехслойному переплетению, следовательно, именно использование многослойной структуры обеспечит условие равной прочности. Анализ структурных и физико-механических свойств многослойных тканей и однослойной (переплетение рогожка 6/6) при увеличенной, по сравнению с первой заправкой, плотности расположения нитей основы по берду (рис.1б) показал, что наивысшие показатели по прочности ткани в обеих системах имеет ткань, выработанная четырехслойным переплетением, однако она имеет наибольшее значение поверхностной плотности и значительную разницу между показателями прочности по основе и утку. Наилучший результат по соблюдению равной прочности показал образец, выработанный трехслойным переплетением с прокладыванием во втором слое одновременно двух нитей утка, а также двухслойное переплетение.

Принимая во внимание результаты испытаний образцов однослойных и многослойных тканей, выработанных в одинаковых условиях, можно констатировать следующее: для обеспечения равной плотности ткани по обеим системам при одновременно их высоких значениях, следует использовать многослойные структуры; плотность ткани по утку можно регулировать количеством одновременно (или последовательно не меняя зев) прокладываемых в зев уточных нитей в слоях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Корнилова Н.Л., Исследование структуры и свойств полимерно-волоконистого препрега, полученного методом ткачества/Н.Л. Корнилова, Д.А. Мирошниченко, Т.Ю. Карева, И.В. Мусов, А.Л. Слонов, С.Ю. Хаширова// Известия вузов. Технология текстильной промышленности — 2023. — № 6. — С. 108-112.
2. Борисов П.В., Проектирование ткани специального назначения /П.В. Борисов, Д.А. Мирошниченко, Т.Ю. Карева// Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК-2023): сб. материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2023, С. 72-73.
3. Толубеева, Г.И. Теория строения и проектирования тканей: основные положения и понятия: учебник/ Г.И. Толубеева, Т.И. Шейнова, Т.Ю. Карева, Р.И. Перов.- Иваново: ИГТА, 2012.-228 с.



### Исследования физико-механических свойств тканых полотен в зависимости от их переплетений

П.В. БОРИСОВ, С.С. ШИШКИНА, Е.А. ВАРГАНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Цель работы – определить влияние вида переплетения тканых полотен на их физико-механические характеристики. Для достижения поставленной цели было получено 5 различных вариантов образцов тканых полотен из полиамидных нитей линейной плотности 210 текс.

Наработка опытных образцов тканей проводилась на полуавтоматическом ткацком станке в условиях текстильной лаборатории НОЦ ЦКТЛП ИВГПУ. Заправочные параметры ткани на ткацком станке и вид переплетения определялись по известной методике [1].

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико- механические показатели ткани

Вариант		1	2	3	4	5
Вид переплетения		Плотняное	Репс 3/3	Репс 6/6	Репс 7/8	Двухлоynoе
Плотность, нить/дм	по основе	146	144	150	168	150
	по утку	34	93	84	160	96
Линейная плотность нити, текс	по основе	210	210	210	210	210
	по утку	210	210	210	210	210
Раппорт переплетения	по основе	2	6	12	15	4
	по утку	2	6	12	15	6
Количество связей	по основе	2	6	12	15	4
	по утку	2	6	15	15	6
Коэффициент переплетения		2	6	12	15	4,8
Коэффициент связности		5,21	4,69	2,21	2,21	3,76
Разрывная нагрузка тканого полотна, Н	по основе	175,8	175,7	201,1	188,9	156,7
	по утку	38,3	92,6	173,6	131,8	145,3

Из результатов эксперимента определено, что разрывная нагрузка тканых полотен варьируется в пределах 156 – 202 Н по основе и 38 – 146 Н по утку (рис. 1).

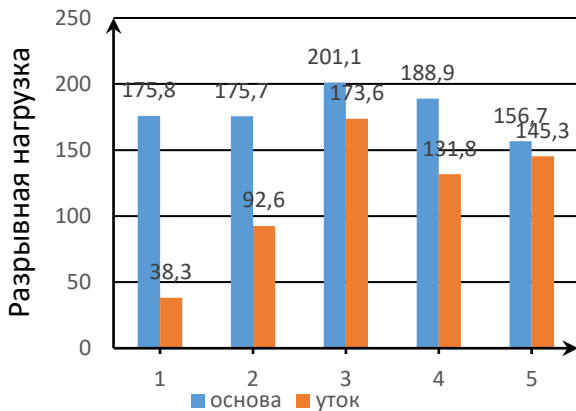


Рис. 1. Диаграмма изменения разрывной нагрузки тканей по основе и утку

Таким образом, сравнительный анализ рассматриваемых видов переплетений показывает, что:

- самый высокий показатель разрывной нагрузки по основе наблюдается у ткани с переплетением репс 6/6 и самый низкий – у ткани с двухслойным переплетением;
- наименьший показатель разрывной нагрузки по утку принадлежит образцу ткани с полотняным переплетением и самый высокий – образцу ткани с переплетением репс 6/6.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Толубеева, Г.И. Теория строения и проектирования тканей: основные положения и понятия: учебник/ Г.И. Толубеева, Т.И. Шейнова, Т.Ю. Карева, Р.И. Перов. – Иваново: ИГТА, 2012. – 228 с.

### Зависимость усадки шерстяных тканей от технологических факторов

И.А. ГРУЗДЕВ<sup>1</sup>, Е.А. ТОПОРОВА<sup>1</sup>, И.Ю. ШАХОВА<sup>2</sup>, Ю.Г. ФОМИН<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,

<sup>2</sup>Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова)

Высокая потенциальная усадка готовых тканей в основном является следствием неизбежной вытяжки в процессе механической обработки, которая нарушает равновесие в структуре ткани, а также вызывает деформирование пряжи и волокон [1, 2].

Эта усадка проявляется после снятия внешней нагрузки, причём скорость релаксации определяется условиями, в которых она происходит: влажность, температура и др.

Исследования показали, что при усадке ткани на 8-12% усадка волокна составляет не более 1-2% и сопровождается изгибом нитей. Влажная среда способствует увеличению диаметра шерстяного волокна до 17% [3], что является причиной изменения линейных размеров ткани и её бытовой усадки. Усадка ткани в большинстве случаев уменьшается с увеличением плотности материала.

Экспериментальные исследования изменения линейных размеров тканей при транспортировке показали, что шерстяные ткани по сравнению с хлопчатобумажными в большей степени подвержены процессу усадки. Технологические параметры процесса обработки материала (скорость, температура, влажность) в разной степени влияют на величину усадки.

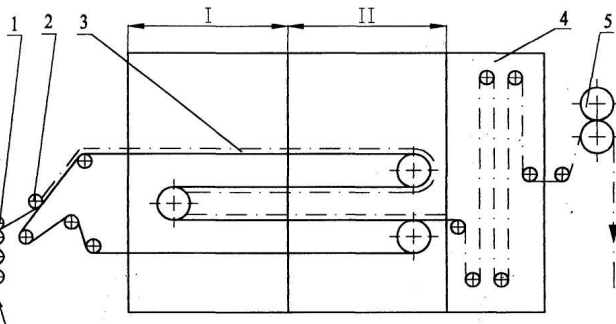


Рис. 1. Технологическая схема сушильно-ширильной машины "Текстима"  
 1 – механизм опережения, 2 – механизм накальвания, 3 – цепное поле,  
 4 – охлаждающая камера, 5 – тканеукладчик.

Для качественной оценки влияния факторов эксперименты проводились на сушильно-ширильной машине фирмы "Текстима" в АО "Нэхмэл" на ткани "Шевиот", арт.223 (плотность 194 г/м<sup>2</sup>, 80% шерсти) (рис.1).

Опыт эксплуатации подобного оборудования и исследования в этой области показал, что основными факторами, влияющими на усадку тканей, являются: скорость движения ткани  $V_{\text{тк}}$  по машине, опережение её на входе  $\Delta V$  по отношению к скорости цепного поля, температура в рабочей зоне и охлаждающей камере, влажность

материала на входе в машину [4]. Интервалы изменения факторов показаны в таблице 1.

Таблица 1

Интервалы изменения факторов

Наименование факторов	Обозначение	Размерность параметра	Интервал изменения фактора
Скорость движения ткани	$V_{\text{ТК}}$	м/мин	25...45
Опережение скорости на входе	$\Delta V$	%	8...16
Температура рабочей среды	$t_p$	°C	120...180
Температура в охлаждающей камере	$t_{\text{ок}}$	°C	25...35
Влажность ткани на входе	$W_{\text{ТК}}$	%	40...70

На каждом уровне изменения фактора измерения усадки повторялись трижды и определялось её среднее арифметическое значение. Остальные параметры при этом поддерживались постоянными. Методика измерения параметров ( $V_{\text{ТК}}$ ,  $\Delta V$ ,  $t_p$ ,  $t_{\text{ок}}$ ,  $W_{\text{ТК}}$ ) и усадки тканей рассмотрена в работе [5]. Результаты исследований, полученные при обработке экспериментальных данных, представлены графиками на рис.2.

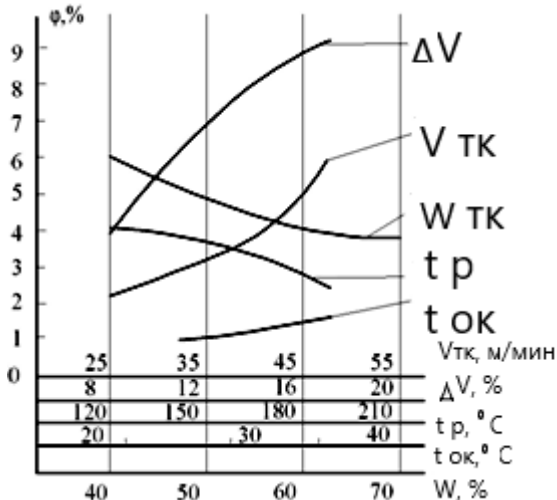


Рис. 2. Зависимость величины усадки ткани “Шевиот” от технологических факторов

Из графиков следует, что увеличение рабочей скорости проводки материала до 45 м/мин сопровождается снижением его усадки до 3,8%. С повышением параметра  $\Delta V$  на 8 % усадка возрастает на 50 %. Наибольшее влияния на рост усадки оказывает температура среды в первой зоне машины (160...180°C). Температура охлаждающей камеры на усадку влияет незначительно. Изменение влажности ткани на входе с 40 до 70% снижает её усадку с 4 до 2,5%.

Исследования по оценке степени влияния рассмотренных факторов на величину усадки тканей проводились с использованием теории математического планирования эксперимента с целью получения математической модели объекта исследования в виде полинома – уравнения регрессии 1-й или 2-й степени [5, 6].

В качестве выходного параметра принимаем величину усадки ткани  $\varphi$ . Таким образом, в результате исследования должна быть получена математическая модель, связывающая указанные факторы:

$$\varphi = f(V_{\text{ТК}}, \Delta V, t_p, t_{\text{ок}}, W_{\text{ТК}}) \quad (1)$$

Для получения модели использовался дробный факторный эксперимент типа  $2^{k-1}$  с общим числом опытов  $N$ :

$$N = 2^{k-p}$$

где  $k$  – число факторов (в нашем случае  $k = 5$ );  
 $p$  – число генерирующих соотношений, принятых при образовании реплики; 2 – число уровней.

Уровни и интервалы варьирования факторов определены по результатам предварительных экспериментальных исследований и приведены в табл.2.

Таблица 2

Уровни и интервалы варьирования факторов

Факторы и их обозначения		Уровни варьирования			Интервалы варьирования
		-1	0	+1	
$V_{\text{ТК}}$	$X_1$	25	35	45	10
$\Delta V$	$X_2$	8	12	16	4
$t_p$	$X_3$	160	170	180	10
$t_{\text{ок}}$	$X_4$	25	30	35	5
$W_{\text{ТК}}$	$X_5$	50	60	70	10

Эксперименты на сушильно-ширильной машине проводились с использованием расширенной и рабочей матриц планирования эксперимента  $2^{k-1}$ .

Обработка экспериментальных данных выполнена в соответствии с методикой [7...12]. В результате получена математическая модель в кодированных значениях факторов:

$$\varphi = 4,4 - 0,23 \cdot X_1 + 0,33 \cdot X_2 + 0,218 \cdot X_3 + 0,061 \cdot X_4 - 0,136 \cdot X_5 + 0,014 \cdot X_1 X_2 + 0,02 \cdot X_1 X_3 - 0,02 \cdot X_1 X_4 - 0,018 \cdot X_1 X_5 - 0,016 \cdot X_2 X_3 + 0,016 \cdot X_2 X_4 + 0,013 \cdot X_2 X_5 + 0,019 \cdot X_3 X_4 + 0,021 \cdot X_3 X_5 - 0,021 \cdot X_4 \quad (2)$$

Проверка значимости коэффициентов регрессии по критерию Стьюдента позволила выявить значимые коэффициенты регрессии и получить окончательный вид математической модели:

$$\varphi = 4,4 - 0,23 \cdot X_1 + 0,33 \cdot X_2 + 0,218 \cdot X_3 \quad (3)$$

Проверка модели с помощью критерия Фишера подтвердила её адекватность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бебин Е. А., Фомин Ю. Г., Топорова Е. А. Базовые технологические параметры нагрузки в валковых модулях машин. Молодые учёные развитию Национальной технологической инициативы (Поиск- 2023 ). № 1. С.846 – 848.
2. Соколов А.С., Фомин Ю.Г. Экономичный метод усадки ткани.// "Лен-96". Тезисы докл. межд. науч.-техн. конф.- Кострома, 1996. – С.144...145.
3. Фомин Ю.Г., Соколов А.С. Исследование процесса усадки тканей на тканеусадочных машинах.// Проблемы проектирования и технология изготовления оборудования текстильной промышленности. Межвуз. сб. науч. трудов. – М.: МГТА, 1995. – С. 108...110.
4. Фролов В.Д., Сапрыкин Д.Н., Горьков Г.Н. и др. Современная техника и технология производства шерстяной пряжи. – Иваново, 1992. – 423 с.
5. Удвал Л. Оптимизация процесса транспортировки ткани валковыми модулями и разработка условий снижения энергозатрат на их привод. Дисс. канд. техн. наук. – Иваново: 1998. – 187 с.
6. Фомин Ю.Г., Удвал Л. Оптимизация процесса усадки шерстяных тканей на сушильно-ширильной машине "Текстима-6596".// Изв. вузов. Техн. текс. пром-ти. – 1998. – №2. – С. 115-117.
7. Тихомиров В.Б. Планирование и анализ эксперимента. –М.: Легкая индустрия, 1974. – 263 с.
8. Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. М.: Наука, 1971. – 192 с.
9. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 278 с.
10. Налимов В.В., Чернова Н.А. Статические методы планирования экстремальных экспериментов. –М.: Наука, 1965. – 250 с.
11. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико- технологических процессов текстильной промышленности. –М.: Легкая индустрия, 1980. – 392 с.
12. Круг Г.К. Планирование эксперимента. –М.: Наука, 1966.- 210 с.

## Выбор текстильной основы для разработки световозвращающего материала

М.М. ДАНИЛОВА, С.С. ЧЕРНОГАЛОВА, О.В. РАДЧЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В последнее время возросла актуальность функциональных текстильных материалов с сигнальными и световозвращающими свойствами. Сочетание безопасности с художественной привлекательностью сделали их весьма распространенными.

В странах ЕС уже более 20 лет действует стандарт на сигнальную одежду повышенной видимости EN 471. В развитие данного стандарта разработана методика оценки рисков, позволяющая к каждому конкретному рабочему месту приписать сигнальную одежду определенного класса. Такой подход позволил существенно снизить количество несчастных случаев с участием транспорта. Россия проводит серьезную работу по внедрению сигнальной одежды на предприятиях и в организациях Российской Федерации. Работники многих специальностей (ГИБДД, МЧС, «Скорая помощь», дорожно-строительные службы) должны быть визуально заметными как в дневное, так и в ночное время суток. С расширением применения сверхтехнологичных функциональных тканей стало доступным использование световозвращающих материалов (СВМ) не только госструктурами и частными фирмами, выполняющими работы, связанные с транспортом, но и другими потребителями, которым необходимо быть видимыми в темное время суток. Кроме того, постановление Правительства Российской Федерации от 14 ноября 2014 года №1197, вступившее в силу с 1.07.2015, предписывает пешеходам, находящимся на проезжей части или по обочинам дорог, в темное время суток обязательно обозначить себя световозвращающими элементами безопасности. [1]

Световозвращающий материал (СВМ) – материал, обладающий световозвращающими свойствами. [2]

В настоящее время нами проводится исследование по разработке СВМ. Проектируемый материал будет состоять из стеклянных микролинз (стекломикрошариков) с высокой световозвращающей способностью, внедрённых в специальный клеевой слой, нанесенный на текстильную основу. При этом текстильная основа должна быть предварительно покрыта слоем, зеркально отражающим световой поток, прошедший через микролинзы из внешней среды. Схема СВМ представлена на рис. 1.

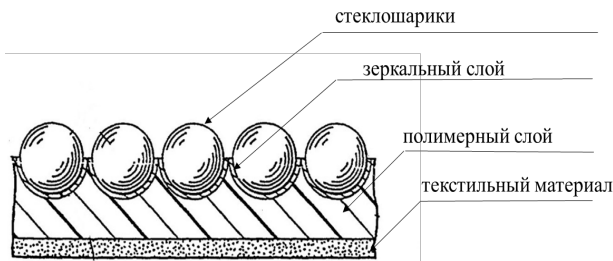


Рис. 1. Схема световозвращающего материала

Целью текущего этапа работы является подбор и апробация текстильного материала, который будет являться основой для нанесения композиции СВМ.

В качестве текстильной основы для нанесения композиции может быть использован тканый или нетканый материал. Основным стандартом, определяющим требования к СВМ в России, является ГОСТ 12.4.281-2021 [3].

Сформулированы основные и дополнительные требования к текстильной основе для СВМ:

- разрывная нагрузка по основе и утку не менее 100Н;
- изменение размеров после чистки не должно превышать 3-5%;
- минимальная толщина при высокой плотности ткани для обеспечения минимальной массы и низкой проницаемости полимера;
- ровная и однородная поверхность, без каких-либо фактурных особенностей;
- материал должен быть прочным, гибким, нерастяжимым, не склонным к осыпанию, не давать усадку при температуре сушки полимерного покрытия;
- стойкость к истиранию не менее 1000 циклов.

С учетом данных требований отобран ассортимент тканей, характеристики которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики текстильных материалов, используемых в работе для создания СВМ

Условное обозначение	Наименование ткани, артикул	Характеристика тканей				Описание внешнего вида / переплетение
		Волокнистый состав, %	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Количество нитей в 10 см		
				по основе	по утку	
OM1	Навигатор, арт. Н1	100% ПЭ	120	350	300	Гладкая, плотная / полотняное
OM2	Твил, арт. Тв1	100% ПЭ	100	300	280	Плотная, слегка бархатистая / саржевое
OM3	Дюспа, арт. Д1	100% ПЭ	74	300	300	Гладкая, тонкая / полотняное
OM4	Тафетта, арт. Т1	100% ПЭ	60	310	250	Гладкая, тонкая, блестящая / полотняное

Проведены исследования структуры поверхности, геометрических и физико-механических свойств отобранных тканей. Результаты испытаний разрывной нагрузки и жесткости при изгибе приведены в таблице 2.



Таблица 2

## Результаты исследований

Условное обозначение материала	Разрывная нагрузка, Н		Жесткость, мкН*см <sup>2</sup>	
	по основе	по утку	по основе	по утку
OM1	1000,6	814,2	1827	2328
OM2	794,6	500,3	1998	2482
OM3	873,1	706,3	4404	3211
OM4	490,5	304,1	2242	2232

В результате проведенных испытаний выявлено, что образцы материалов твил (OM2) и тафетта (OM4) имеют фактическую разрывную нагрузку 794,6 Н и 490,5 Н по основе и 500,3 Н и 304,1 Н по утку соответственно, что меньше, чем у тканей навигатор (OM1) и дюспа (OM3). Фактические значения разрывной нагрузки не противоречат требованиям ГОСТ 12.4.281-2021. Ткань твил (OM2) имеет бархатистую поверхность (короткий, малозаметный ворс), что при нанесении композиции может как способствовать лучшему сцеплению покрытия с тканью, так и привести к получения низкокачественного шершавого покрытия.

Таким образом, все отобранные текстильные материалы соответствуют предъявляемым требованиям и могут быть использованы в качестве тканевой основы для изготовления световозвращающего материала. Следующий этап работы включает исследование и тестирование нескольких составов зеркальных и полимерных покрытий, нанесенных на отобранные текстильные материалы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. О световозвращающих элементах: статья / ГОСАВТОИНСПЕКЦИЯ. URL: <https://гибдд.рф/social/reflector>
2. ГОСТ Р 57422-2017 Световозвращающие элементы и изделия для пешеходов и других участников дорожного движения. Общие технические условия.
3. ГОСТ 12.4.281-2021 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная повышенной видимости. Технические требования и методы испытаний.
4. ГОСТ ISO 13934-1-2021 Материалы и изделия текстильные. Свойства материалов при растяжении. Часть 1. Определение максимального усилия и относительного удлинения при максимальном усилии методом полоски.

**Оценка влияния зеркального покрытия на текстильные материалы**М.М. ДАНИЛОВА<sup>1</sup>, О.В. РАДЧЕНКО<sup>1</sup>, А.Р. ЗИМНУРОВ<sup>2</sup><sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,<sup>2</sup>Ивановский государственный химико-технологический университет)

Актуальность исследования обусловлена проблемой безопасности пешеходов в темное время суток. Ранее был проведен анализ имеющихся на рынке световозвращающих материалов, оценены их достоинства и недостатки.[1] Целью данного этапа исследования является выбор и оценка зеркальной композиции для изготовления световозвращающего материала, а также оценка влияния композиции на текстильный материал.

Качество зеркального слоя имеет большое значение при получении высокого эффекта световозвращения. Для формирования зеркального слоя предложено использовать алюминий. Алюминий обладает высокой способностью зеркального отражения при тщательной подготовке поверхности, и его применяют в качестве светотехнического элемента [2, 3]. Также в качестве преимуществ отмечается достаточно высокая мягкость чистого алюминия. При создании зеркального слоя на текстильном материале в качестве основного компонента нами остановлен выбор на алюминиевом пигменте. Для исследований выбраны 3 варианта готовых печатных композиций по текстилю на пластизольной основе марки RSP (производитель ТД «КИНТО», г. Москва, Россия). А также пигмент Лаканил Аква для печати по текстилю производства «Заволжский пигмент», Россия, который послужил основой печатной композиции, состоящей из пигмента, водной дисперсии акриловых полимеров и загустки.

Ранее нами было отобрано 4 вида текстильных материалов, удовлетворяющих требованию ГОСТ 12.4.281-2021 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная повышенной видимости. Технические требования и методы испытаний.

Нами было изготовлено 6 вариантов зеркальных покрытий. Покрытиям присвоены условные обозначения: ЗК<sub>i</sub> – зеркальное покрытие (соответственно  $i=1, 2 \dots n$  в зависимости от состава зеркального покрытия). Для получения опытных образцов составы зеркальных композиций (ЗК<sub>1</sub>-ЗК<sub>6</sub>) наносили ракельным способом на текстильный материал. Далее подвергали термообработке в сушильном шкафу при рекомендуемой производителем температуре в течение 3-5 мин. Всего изготовлено 28 образцов. Для проведения испытаний использованы четыре отобранных ранее артикула полиэфирных тканей, на которые наносили шесть составов зеркальных покрытий ( $n=6$ ), характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Характеристика печатных композиций

№ п/п	Состав препарата	Вязкость, Па.с	Блеск, балл	Рекомендуемая температура сушки, град.
ЗК1	ПВХ, пластификатор, пигмент алюминиевый №1	100	5	140
ЗК2	ПВХ, пластификатор, пигмент алюминиевый №2	93	4	140
ЗК3	ПВХ, пластификатор, пигмент алюминиевый №3	87	3,5	140
ЗК4	Лаканил, Ларус, загуститель	70	4,5	80
ЗК5	Лаканил, Лакротэн Э, загуститель	68	4	80
ЗК6	Лаканил, Рузин, загуститель	62	4	80

При нанесении композиций ЗК1 – ЗК3 отмечено неудобство их нанесения выбранным способом из-за высокой вязкости. Композиция ЗК1 характеризуется высокой остаточной липкостью, что осложняет дальнейшее использование образцов. Также можно отметить довольно большую жёсткость после высыхания, что создает ощутимый эффект «корки». Это связано с тем, что получаемый после полимеризации слой имеет способность многократно расплавляться под действием температуры.

Испытания образцов проводили согласно разработанной Программе и методике исследований образцов с зеркальным покрытием. Программа включала оценку следующих показателей: толщина материала, привес после нанесения покрытия, жесткость при изгибе по консольному бесконтактному методу, разрывная нагрузка и удлинение при разрыве, коэффициент световозвращения. Основные результаты испытаний представлены в виде графиков на рис. 1 и 2.

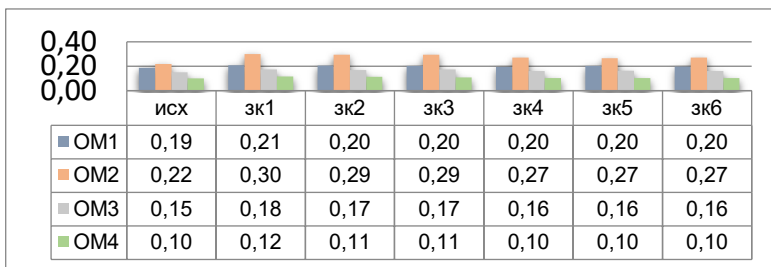


Рис. 1. Влияние зеркального слоя на толщину материала

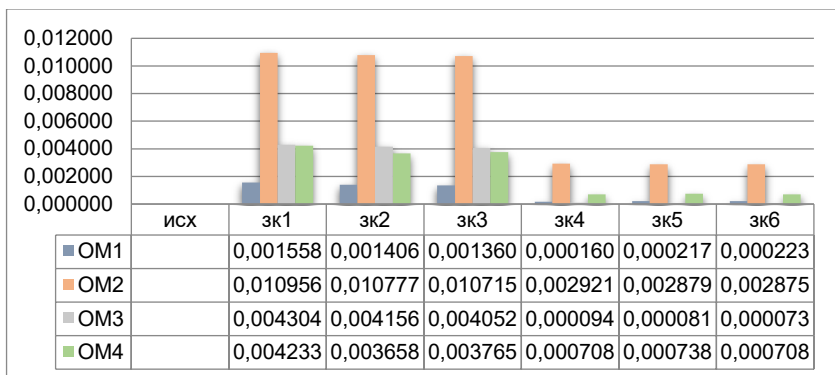


Рис. 2. Увеличение массы материала после нанесения зеркального покрытия

Из рис. 1 и 2 видно, что толщина и поверхностная плотность материала увеличиваются незначительно: на 0,01 – 0,008 мм и на 0,00007 – 0,011 г/см<sup>2</sup> соответственно. Наибольшее изменение толщины характерно для материала OM2, что согласуется с наибольшей величиной привеса (массы покрытия, оставшегося на материале после обработки). Это объясняется наличием на поверхности материала ворса, который при ракельном способе нанесения задерживает большее количество полимера на поверхности материала. Наименьшее значение толщины получено для ткани OM4, но при этом значение привеса для данного материала больше, чем для тканей OM1 и OM3. Это объясняется тем, что ткань OM4 более редкая и рыхлая, что способствует проникновению наносимого покрытия в поровую структуру материала и на его изнаночную сторону.

Привес зеркальных покрытий ЗК1 – ЗК3 на полиизолеевой основе значительно (в 4 – 60 раз) выше, чем покрытий ЗК4 – ЗК6 на основе водорастворимых полимеров.

Выбор наиболее подходящего состава композиции для получения зеркального покрытия осуществлен с использованием комплексного показателя качества. Для этого отобраны наиболее значимые характеристики, по которым каждому покрытию присваивались баллы от 0 до 10, где 0 – самый худший показатель, 10 – самый лучший (табл. 2).

Таблица 2

Определение комплексного показателя качества зеркального покрытия

Показатель	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6
удобство нанесения	5	5	5	10	10	10
толщина	8	8	8	10	10	10
жесткость	8	8	10	10	7	5
коэфф. световозвращения	8	8	5	10	10	9
Сумма	29	29	28	40	37	34

По результатам комплексной оценки качества образцов сделан вывод, что всему комплексу требований наилучшим образом отвечает состав зеркального покрытия ЗК4, который был использован для дальнейших исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. М.М. Данилова, О.В. Радченко, О.В. Козлова Анализ световозвращающих материалов / Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). 2023. № 1. С. 82-85
2. А. И. Нагмутдинова, И. С. Мифтахов, Э. Ф. Вознесенский Современные световозвращающие элементы и методы улучшения их технологических и эксплуатационных свойств/ Вестник технологического университета. 2016. Т.19, №11.- С.79-82
3. Варфоломеев, Л.П. Элементарная светотехника / Л.П.Варфоломеев. – Харьков: Нац. техн. ун-т. «Харьковский политехн. инст.», 2014. – 285 с.

## Экологичная одежда на основе текстильных отходов

Н.Б. ДЕВЯТЬЯРОВА, Р.Ф. КАЮМОВА

(Уфимский государственный нефтяной технический университет)

Проблема засорения нашей планеты отходами текстильной промышленности становится всё более актуальной. Исследователи предлагают различные пути решения этой проблемы [1-3]. Целью исследования было разработать способы рационального использования мелких отходов текстильного производства, возникающих на стадии раскроя изделий.

Одним из наиболее перспективных направлений использования текстильных отходов, в частности, межлекальных выпадов, является производство композиционных материалов для одежды, в том числе на эластичной основе. В частности, эта технология открывает возможность использования самых мелких отходов текстиля площадью 2 -5 см<sup>2</sup>. Были исследованы возможности использования отходов натуральной кожи и тканей при изготовлении бытовой и специальной одежды [2-4].

Разработанный авторами способ получения многослойного композиционного материала позволил изготавливать предметы преимущественно верхней одежды (пальто, жакеты и жилеты) (рис. 1 а). Значительная толщина композиционного материала (2.15 мм) и его поверхностная плотность (650 г/м<sup>2</sup>) делают его достаточно жёстким на изгиб, что существенно ограничивают его применение для изготовления женской одежды [4].

Далее были проведены исследования по использованию разработанной технологии получения композиционных материалов для изготовления отделочных деталей небольшого размера. Такие фрагменты могут быть различной формы, размера и цветовой гаммы. Отделочные детали или аксессуары могут быть и съёмными (рис. 1 б). Были изготовлены фрагменты материала круглой формы диаметром 5-7 см, срезы которых были окантованы тесьмой. На рис. 1 в показаны модели женских платьев с ажурной сеткой, которая может быть надета на изделие. Также подобные детали могут быть настроены на поверхность изделия.

Основные показатели структурных и эксплуатационных свойств полученных материалов были загружены в электронную базу данных программы CLO 3D, что позволило определить наиболее оптимальные и рациональные размеры, форму и цвет отделочных деталей применительно к выбранным моделям женской одежды.

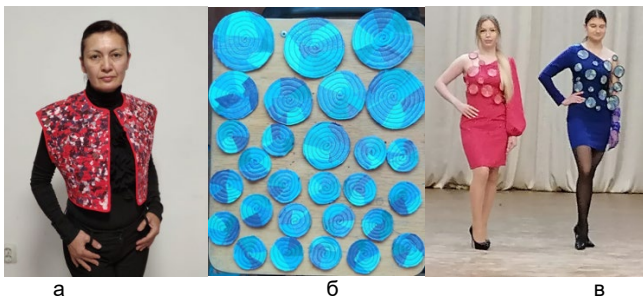


Рис.1. Материалы и изделия с использованием текстильных отходов

Как считают исследователи, производство текстильных материалов неупорядоченной макроструктуры, является более дешевым, чем производство текстильных материалов упорядоченной макроструктуры [5]. К материалам с неупорядоченной структурой относятся и композиционные материалы на основе текстильных отходов. Прогнозирование эксплуатационных свойств материалов новой структуры на основе цифровых технологий позволяет значительно ускорить процесс моделирования и изготовления моделей экологичной одежды с использованием отходов текстиля.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голов Р.С., Костыгова Л.А., Смирнов В.Г. Использование текстильных отходов: анализ состояния и перспективы развития. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2021, № 5 (395). с. 245-250.
2. Патент № 2788152 С1 Российская Федерация, МПК А41D 31/02. композиционный материал для одежды: № 202211726: заявл. 24.06.2022: опубл. 17.01.2023 / Р. Ф. Каюмова, А. А. Сингизова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Уфимский государственный нефтяной технический университет".
3. Каюмова Р.Ф., Будеева О.Н. Исследование эргономических и эксплуатационных свойств специальной одежды для нефтяников // Дизайн и технологии – 2018, № 68 (110). С. 23-28
4. Патент № 2144300 С1 Российская Федерация, МПК А41D 1/22, С14В 7/06, D04D 9/04. Способ изготовления комбинированной одежды: № 97117844/12: заявл. 20.10.1997: опубл. 20.01.2000 / А. Ф. Гафурова, Р. Ф. Каюмова; заявитель Уфимский технологический институт сервиса.
5. М. Максимов Цифровизация легпрома: как технологии меняют бизнес-процессы [Электронный ресурс] URL: <https://www.it-world.ru/tech/practice/148837.html>\_(дата доступа: 3.02.2024)

### Исследование жесткости на изгиб отжимного дискового вала

П.В. ЕГОРОВ, Т.П. ТУЦКАЯ, Ю.Г. ФОМИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Технологическая эффективность отжимного устройства (отжима) определяется действительным удельным давлением на материал в зоне контакта валов, зависящим от усилия прижима, податливости (упругой характеристики) покрытий и изгибной жесткости валов.

Основные требования к эффективной работе отжимных устройств: производительность (пропускная способность), равномерность отжима по длине валов, минимальная остаточная влажность и высокая степень очистки материала от загрязнений.

С этой целью исследовалась конструкция отжимного дискового вала [1] и методика расчета жесткости на изгиб данного вала.

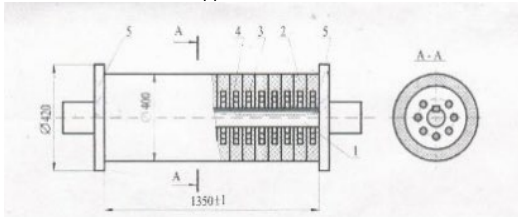


Рис. 1. Конструкция отжимного дискового вала

Вал (рис. 1) состоит из стальной оси 1, резиновых дисков 2, армированных металлическими (стальными) кольцами 3, шпонки 4 и двух фланцев 5.

Для исследования жесткости на изгиб вала условимся набор рабочих элементов (дисков), соединенных в пакет стальной осью, называть гибким составным стержнем (ГСС) [2,3]. Схематическое устройство ГСС приведено на рис. 2.

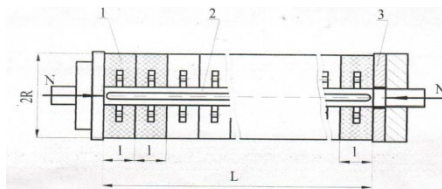


Рис. 2. Схема устройства гибкого составного стержня (ГСС)

ГСС представляет собой пакет длиной  $L$  и состоит из круглых дисков 1, выполненных из одинакового материала и имеющих одинаковые толщины  $l$  и радиусы  $R$ . Усилие сжатия пакета дисковых элементов осуществляется с помощью стальной оси 2. Стяжные гайки 3, связанные со стальной осью, обеспечивают осевое сжимающее усилие величиной  $N$ .



В этом случае ось работает на растяжение. Под действием внешней вертикальной нагрузки  $Q$  в точке  $C$  усилие растяжения оси  $N$  будет иметь вертикальную составляющую  $Q'$ , которая уравнивает внешнюю нагрузку (рис. 3):

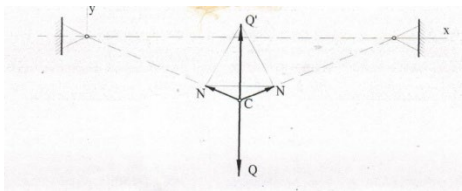


Рис. 3. Схема действия сил на стержень вала

$$Q' = 2N \frac{dy}{dz} \quad (1)$$

Для внешней распределенной нагрузки условие равновесия определяется соотношением:

$$q' = \frac{dQ'}{dz} = 2N \frac{d^2 y}{dz^2} \quad (2)$$

Вертикальная составляющая  $Q'$  натяжения и ее производная по координате  $z$  являются внутренними силовыми факторами оси, уравнивающими соответственно сосредоточенные и распределенные внешние силовые факторы.

Таким образом, для оси все параметры условия уравнивания зависят только от величины осевого натяжения и не зависят от физических свойств материала оси, геометрических размеров ее поперечного сечения и длины. Величина усилия растяжения оси определяет ее жесткость во всех уравнениях динамики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патент 36383 РФ. Вал отжимной/ Фомин Ю.Г., Белов С.В., Соколов А.С., Демидов А.В.- Оpubл. 10.03.2004, бюл.№7.
- 2.Потураев В.Н. Резиновые и резиноталлические детали машин.- М.: Машиностроение, 1966.- 288 с.
3. Мусхелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. – М.: Наука, 1966.- 708 с.

## **Расширение возможности получения одиночной и крученой пряжи с содержанием лубяных волокон**

А.А. ЖУКОВА, С.А. РОДИОНОВ, И.Г. ХОСРОВЯН,  
А.Н. ГОРЫНИН, Г.А. ХОСРОВЯН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Учитывая опыт Ивановских производителей хлопкольнай пряжи и наших исследований, можно сказать, что наибольшие проблемы изготовления хлопкольнай пряжи возникают не столько на этапе получения полуфабриката, сколько на этапе получения пряжи на пневмомеханических и кольцепрядильных машинах.

Необходимо отметить, что ранее мы получали хлопкольнаю пряжу только пневмомеханическим способом прядения [1]. Установленные в то время пневмомеханические машины, особенно пневмомеханические прядильные машины ВД-200-РН, после выполненной нами модернизации на основе разработки узла дискретизации хорошо себя зарекомендовали. Особенностью разработанных нами узлов дискретизации являлась интенсификация процесса удаления сорных примесей, целенаправленный отсос сорных примесей из зоны дискретизации, особенно микрочпыли, улучшение внешнего вида и физико-механических показателей пряжи [1-12].

Однако, в современных пневмомеханических прядильных машинах, имеющих высокие скоростные параметры, отсутствует удаление технологического воздуха с выделившимися мельчайшей пылью и мелкими соринками из ротора, что является негативным явлением для получения хлопкольнай пряжи.

Производители пневмомеханических прядильных машин, участвующие на ИНЛЕГМАШ – 2024, не дают гарантию получения качественной хлопкольнай пряжи при оптимальной обрывности.

На кольцепрядильных машинах существовала другая проблема. Хлопкольная пряжа, двигаясь от вытяжного прибора до места формирования початка, испытывает натяжение разной величины. Максимальное натяжение хлопкольная пряжа испытывает между бегунком и початком. Несмотря на то, что в точке соприкосновения хлопкольнай пряжи с початком натяжение больше, чем в точке соприкосновения с бегунком, в основном обрывность возникает при соприкосновении с бегунком.

Производственные исследования показали, что причиной обрывности являлось наличие в хлопкольнай пряже комплексов льняных волокон и костры. Поэтому производство хлопкольнай пряжи кольцевым способом прядения при использовании существующего в то время оборудования на этапах подготовки полуфабриката и получения хлопкольнай пряжи было нецелесообразно.

Улучшение качества подготовки котонизированных льняных волокон для процесса прядения явилось предпосылкой для использования кольцепрядильных машин для получения хлопкольнай пряжи.

На рис. 1 представлены котонизированные льняные волокна, пригодные для получения хлопкольнай пряжи кольцевым способом.

На рис.2 представлены отбеленные волокна конопли, также пригодные для получения смесовой пряжи кольцевым способом.

Получение одиночной смесовой пряжи кольцевым способом дало возможность получения крученой пряжи с содержанием 50% котонизированного льна и 50% хлопка. До этого времени получали только крученую пряжу с содержанием 25%

котонизированного льна и 75% хлопка, так как трощеная пряжа содержала две одиночные пряжи, одна из которых содержала 50% котонизированного льна и 50% хлопка, а другая – 100% хлопка [7].

В настоящее время, благодаря нашим разработкам, можно получить крученую пряжу с содержанием 50% котонизированного льна и 50% хлопка из двух трощеных праж, содержащих 50% котонизированного льна и 50% хлопка.



Рис. 1. Льняные волокна после котонизации



Рис. 2. Отбеленные волокна конопля (пенька)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Родионов С.А. Инновационные разработки теории и технологии производства одиночной и крученой пряжи с содержанием льноволокна /С.А. Родионов, А.Г. Хосровян, А.А. Жукова, И.Г. Хосровян, Р.Р. Алешин, Г.А. Хосровян// // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2022. – №4. – С. 96-108.
2. Хосровян Г.А. Теория и технологии подготовки волокнистой массы для производства текстильной продукции: монография / Г.А. Хосровян, А.Г. Хосровян, И.Г. Хосровян; под общ. ред. Г.А. Хосровяна. — Москва: РУСАЙНС, 2023. — 254 с.
3. Пат. 2785538 Российская Федерация. Разрыхлитель-очиститель волокнистых материалов / Г.А. Хосровян, А.А. Жукова, А.Г. Хосровян – Оpubл. 08.12.2022.
4. Хосровян, И.Г. Общая теория динамики волокнистых комплексов в процессе их взаимодействия с рабочими органами разрыхлителя / И.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. – № 6. – С. 194-97.
5. Хосровян А.Г. Математическое моделирование процесса очистки волокнистых материалов в разрыхлителе-очистителе / А.Г. Хосровян, Г.А. Хосровян // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021, Часть 1. – №4 (106). – С. 86-92.
6. Хосровян А.Г. Теоретические исследования процесса движения волокнистого клочка по рабочему элементу барабана разрыхлителя-очистителя / А.Г. Хосровян, А.А. Жукова, И.Г. Хосровян, Г.А. Хосровян // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022 Часть I, №7. С 23-31.
7. Хосровян И.Г. Математическое моделирование процесса разрыхления волокнистой массы в зоне колосниковой решетки на разработанном оборудовании/ С.А. Родионов,

- А.А. Жукова, Г.А. Хосровян//Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2023. – №1 – С. 127-132.
8. Родионов С.А. Инновационные разработки теории и технологии производства одиночной и крученой пряжи с содержанием льноволокна /С.А. Родионов, А.Г. Хосровян, А.А. Жукова, И.Г. Хосровян, Р.Р. Алешин, Г.А. Хосровян// // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2022. – №. – С. 96-108.
9. Патент 2807097 Российская Федерация. Способ получения хлопкольнайной сдвоенной крученой пряжи на прядильно-крутильной машине/Хосровян Г.А., Хосровян И.Г., Родионов С.А., Жукова А.А., Хосровян Н.Ю.Опубл. 09.11.2023.
10. Хосровян, А.Г. Совершенствование технологического процесса смешивания волокнистой массы в производстве новых текстильных и нетекстильных материалов/ А.Г. Хосровян, С.А. Егоров, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2020, №1. С 172-176.
11. Патент 2128737 Российская Федерация. Узел дискретизации пневмомеханической прядильной машины /Г.А. Хосровян, А.В. Аветисян, А.Г. Хосровян. – Опубл. 04.10.1999г.
12. Патент 2220237 Российская Федерация. Способ дискретизации волокнистого материала и устройство для его осуществления/А.В. Саврасов, А.Г. Хосровян, Я.М. Красик, Г.А. Хосровян. Опубл. 02.09.2003г.

## **Применение метода электротепловой аналогии для исследования автоматизированной системы терморегуляции спецодежды для экстремальных условий**

А.А. КАНИНОВ, М.С. ИВАНОВ

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва)

Метод аналогии позволяет выявить распределение температуры в исследуемом объекте по распределению другой легко измеряемой величины в модели объекта, когда математическое описание распределения температуры и другой величины аналогичны, а в безразмерной форме тождественны [1].

Электротепловая аналогия – метод расчета температурных полей, основанный на воспроизведении теплового процесса электрическим. Возможность воспроизведения вытекает из аналогии закономерностей тепло- и электропереноса. Сосредоточенности электрического сопротивления, соединяющие узлы цепи, воспроизводят сосредоточенные тепловые сопротивления, соединяющие узлы тепловой сетки (электротепловой аналог метода сеток) [2]. Используя данный метод можно смоделировать слои специальной одежды и получить экспериментальные данные распределения температуры. Электрическая модель системы «человек-одежда-окружающая среда» рассматривалась и ранее [3], эксперименты в данной работе продолжают ранее проводимые исследования.

С помощью данного способа, есть возможность свести расчёт температурных полей пакета одежды водолаза к расчёту электрической схемы. Для этого тепловые величины заменяются их электрическими аналогами:

1. Перепад температур между двумя точками можно заменить падением напряжения между узлами электрической схемы.

2. Эквивалентом термического сопротивления является электрическое сопротивление.

Термическое сопротивление слоёв одежды можно узнать, зная теплопроводность и толщину каждого слоя. Используя метод электротепловой аналогии, можно провести исследование распределения температуры в слоях одежды с помощью компьютерного моделирования и опытного образца электрической схемы.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Юдаев Б.Н. Теплопередача: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1981. – 360 с.
2. Метод электротепловой аналогии // Инженерная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <http://engineeringssystem.ru/m/method-elektroteplovoy-analogii.php>
3. Ефремов В.В. Автоматическое регулирование температуры в спецодеждах водолазов: Монография / В.В. Ефремов. – М.: РИО МГУДТ, 2012. – 346 с.

## **Исследование влияния режимов процесса электроформования на морфологию получаемых материалов**

М.С. КАРНИЛОВ, Д.Б. РЫКЛИН

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

В настоящее время электроформование является эффективным и гибким методом получения микро- и нановолокон для разнообразных областей применения, включая биотехнологию, доставку лекарств, заживление ран, тканевую инженерию, микроэлектронику, защиту окружающей среды, сбор и хранение энергии [1, 2, 3]. Интерес к производству электроформованных нетканых нановолокнистых материалов, покрытий и структур повышается, что связано с их уникальными свойствами.

Среди факторов процесса электроформования, оказывающих влияние на структуру и морфологию получаемых нановолокон выделяют разность потенциалов в межэлектродном пространстве, расход прядильного раствора или скорость волокнообразования, расстояние от эмиттера до коллектора и вид коллектора, а также состав прядильного раствора [4]. От структуры и морфологии нановолокна напрямую зависят его свойства, такие как плотность, паропроницаемость, растворимость.

Также немаловажным фактором, оказывающим влияние на структуру получаемых материалов, является стабильность процесса электроформования.

В ряде публикаций в качестве признака стабильности процесса электроформования выделяется стабильность конуса Тейлора, то есть приблизительное постоянство его размеров, а также непрерывность формирования струи из прядильного раствора [5]. Однако экспериментально установлено, что даже при соблюдении указанных условий процесс электроформования может происходить по-разному. Например, расщепление струи на множество более тонких струек может начинаться на расстоянии 2 – 3 см от конца иглы, через которую прядильный раствор подается в зону электроформования, при этом направление нерасщепленной струи не изменяется в течение времени, а ширина зоны распределения волокнистого материала на подложке или коллекторе составляет от 1 до 3 см.

В другом случае расщепление струи начинается на минимальном расстоянии от конца конуса Тейлора, заметны существенные колебания полимерных струй, в результате чего волокнистый материал распределяется на значительной ширине – от 5 до 10 см. В этом случае расход прядильного раствора существенно выше. Несмотря на то, что конус Тейлора в этом случае также изменяется незначительно, возникает вопрос о том, приводит ли описанный эффект к изменению структуры электроформованного материала.

В связи с этим целью данного исследования было установление влияния режима нанесения, в частности, колебания струи, на морфологию нановолокнистых материалов. Получение нановолокнистых материалов происходило на установке для электроформования Fluidnatek LE-50, в качестве волокнообразующего полимера был использован поливиниловый спирт (ПВС) марки Arkofil компании Archroma (Швейцария). ПВС широко используется в медицине, поскольку нетоксичен, активизирует процессы проникновения и всасывания лекарственных средств через слизистые оболочки и кожу, а также имеет низкую стоимость. Функциональным-компонентом лекарственного назначения, добавленным в прядильный раствор, стал глицерин, поскольку он выступает в роли антисептика при комплексном лечении многих заболеваний, способствует заживлению ран, препятствует заражению и гноению. В рамках

исследования были наработаны образцы нановолокнистых материалов из 14 %-ного раствора ПВС с добавлением 8 % глицерина (Таблица 1).

Таблица 1

Режимы наработки материалов			
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Расход	1.9 мл/ч	3.5 мл/ч	3.5 мл/ч
Расстояние между эмиттером и коллектором	10 см	10 см	10 см
Потенциал эмиттера	21 кВ	24 кВ	25 кВ
Потенциал коллектора	-8 кВ	-7 кВ	-5 кВ
Ширина зоны распределения прядильного раствора	0.5-1 см	5-6 см	4-5 см

Для анализа структуры полученных образцов использован метод сканирующей электронной микроскопии с помощью микроскопа LEO 1420 (Carl Zeiss, Германия). Изображения поверхности полученных нановолокнистых материалов приведены на рис. 1 – 3.

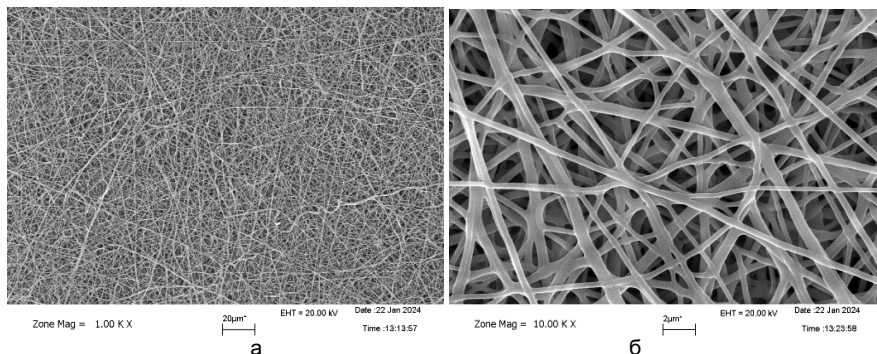


Рис. 1. СЭМ-изображение образца №1 (а –  $\times 1000$ , б –  $\times 10000$ )

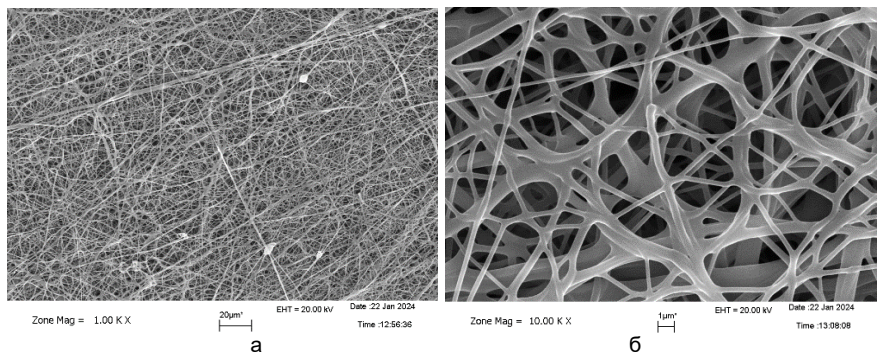


Рис. 2. СЭМ-изображение образца №2 (а –  $\times 1000$ , б –  $\times 10000$ )

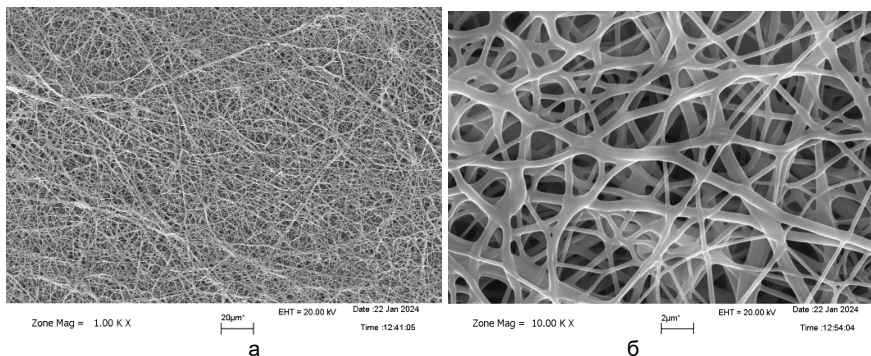


Рис. 3. СЭМ-изображение образца №3 (а –  $\times 1000$ , б –  $\times 10000$ )

Установлено, что внешний вид образцов полученных при разных режимах отличался. Однородность волокна в образце 1, полученном при меньшем расходе раствора и ширине зоны его распределения 0.5-1 см, более высокая, чем в образцах 2 и 3. При этом в образцах 2 и 3 присутствует более волокна большей толщины. Можно отметить, что количество дефектов материала (сгустков раствора) повышается с увеличением ширины зоны распределения волокон.

Таким образом, проведенные исследования позволяют заключить, что структура нановолокнистых материалов, получаемых методом электроформования из водорастворимых полимеров, напрямую зависят от колебаний волокнообразующей струи. В связи с этим, режим нанесения должен выбираться с учетом требований, предъявляемых к нановолокнистому материалу.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Li, Z., Wang, C. One-dimensional Nanostructures, Electrospinning technique and Unique Nanofibers / Z. Li, C. Wang. – New York: Springer, 2013. – 150 p.
2. Wang, H.S. Functional polymeric nanofibers from electrospinning / H.S. Wang, G.D. Fu, X.S. Li // Recent Patents on Nanotechnology. – 2009. – Vol. 3. – P. 21–31.
3. A review on polymer nanofibers by electrospinning and their applications in nanocomposites / Z.M. Huang [et al.] // Composites Science and Technology. – 2003. – Vol. 63. – P. 2223–2253.
4. Рыклин, Д.Б. Влияние межэлектродного расстояния на морфологию электроформованных нановолокнистых материалов / Д.Б. Рыклин, М.А. Демидова, М.С. Карнилов // IV Международный Косыгинский Форум. Сборник научных трудов. Часть 1 – 2024 – Москва: С. 283-287.
5. Филатов, Ю. Н. Электроформование волокнистых материалов (Эфв-Процесс) // Москва, 2001. – 297 с.



## **Применение автоматического регулирования для обеспечения контроля технологических параметров сложных многомерных динамических объектов**

М.С-М. КАУРНАКАЕВ, М.С. ИВАНОВ

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва)

В существующих системах прядения при переработке натуральных, искусственных и синтетических волокон в пряжу основной задачей технологического процесса является получение равномерной по структуре и свойствам ленты, ровницы и пряжи путем сложения, вытягивания и наматывания. Целью сложения является выравнивание продукта по толщине, цвету, составу волокон. Целью вытягивания – утонение продукта, сопровождающееся распрямлением и параллелизацией волокон [1].

Автоматическое регулирование ровноты продуктов прядения является одним из главных направлений совершенствования управляемых электротехнических комплексов текстильного оборудования.

Для получения высококачественной пряжи необходимо вырабатывать достаточно равномерную ленту или ровницу. В классических системах прядения это обеспечивалось за счет многократного сложения продукта с последующим вытягиванием.

В настоящее время текстильная техника идет по пути замены вероятностного выравнивания ровноты продуктов прядения автоматическим регулированием, не имеющим предела, определяемого средней квадратичной неровнотой продуктов до и после сложения, а также числом складываемых продуктов. Степень выравнивания в этом случае обуславливается типом и конструкцией регуляторов. Применение автоматического регулирования выравнивания линейной плотности позволяет обеспечить высокое качество пряжи при сокращенной системе прядения.

С теоретической и практической точек зрения рационально устанавливать регулятор на машину, которая в технологической цепочке находится ближе к прядильной машине. Но такие машины имеют большее число выпусков (головок, веретен и т.д.). Автоматическое регулирование линейной плотности продукта должно применяться отдельно к каждому выпуску машины, т.е. для каждой ленты или ровницы, выпускаемой машиной, следует устанавливать регулятор.

Применение большого числа устройств автоматического выравнивания экономически нецелесообразно и технически трудно осуществимо, поэтому автоматические регуляторы устанавливают на чесальных и ленточных машинах при прядении хлопка, шерсти, льна, химических волокон и их смесей [2].

Кроме того, регуляторы применяют там, где специфика процесса требует автоматического контроля, например в самовесах чесальных аппаратов.

Автоматические регуляторы ровноты всех известных в настоящее время систем основаны на принципе согласования вытяжки со случайными комбинациями развеса лент, входящих в машину, поэтому их часто называют регуляторами линейной плотности ленты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Серяков И.Н., Поляков К.А., Поляков А.Е., Павлов Н.К. Основные требования, предъявляемые к процессу формования волокон и синтетических нитей. // Изв. Вузов. Техн. Текст. Промышленности, 2010.
2. Острейковский В.А. Моделирование систем. – М.: Наука, 1997.

## Определение поправочных коэффициентов для расчёта мощности на привод валковой машины

И.Н. КОМИССАРОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Расчет мощности с использованием метода тяговых усилий позволяет учесть особенности конструкции и работы машины. Данный метод отличается точностью расчетных данных, но для его реализации необходимо знание целого ряда показателей, определяемых в основном экспериментально: коэффициентов трения качения валов и скольжения по ним обрабатываемого материала, величины фрикции валковой пары и натяжения ткани, приведенных коэффициентов трения в подшипниках и конструктивных параметров валов. Использование этого метода при проектных расчетах связано со значительными трудностями, обусловленными большим объемом исходной расчетной информации, получаемой экспериментальным путем.

В валковых машинах основная часть момента сопротивления вращению приводных валов и потребной мощности расходуется на компенсацию потерь в жале модулей 70...90% и подшипниках 6...11%. Исследования проводились на валковой машине ПЛ – 2/40 с включенным в электрическую схему привода ваттметром Н348. Обработке подвергались ткани плотностью 100...500 г/м<sup>2</sup> и волокнистые материалы (шерсть грубая и тонкая). Величина показателя затрат мощности на привод машины фиксировалась при полной загрузке его валкового модуля. Затем валковая пара испытывалась под нагрузкой от механизма прижима без обрабатываемого материала. Дальнейшие затраты мощности на привод проводились при последовательном отключении элементов кинематической цепи привода (валковая пара – редуктор – клиноременная передача – зубчатая передача).

В результате обработки экспериментальных данных получена диаграмма потребной мощности на привод машины ПЛ-2/40 при обработке ткани плотностью 300 г/м<sup>2</sup> ( $g = 80 \text{ кН/м}$ ,  $V_{тк}=60\text{м/мин.}$ ) (рис. 1).

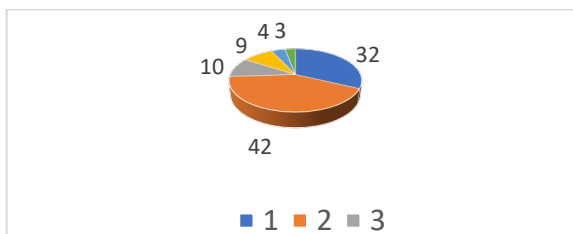


Рис. 1. Диаграмма распределения потребной мощности по элементам привода машины ПЛ – 2/40

Ориентировочно потребную мощность на привод проектируемой машины можно определить по методу аналогий на основании отчетов по испытаниям машин-аналогов или замеров электромагнитного момента их двигателей и расчетов  $N_{H}$  по формулам.

С учетом экспериментальных исследований приводов валковых машин расходы мощности, приходящиеся на жало валов (деформацию материала и эластичного покрытия валов), составляют в среднем 80% от общих затрат.

Следовательно, мощность, потребная приводом валковой машины, определится из соотношения:

$$N_{в} = 1,2(N_{м} + N_{п}), \quad (1)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери мощности в механических передачах привода машины.

Для аналитического расчета мощности на привод при проектировании новой валковой машины целесообразно использовать формулу [158], в которую на основании экспериментальных исследований, вводятся поправочные коэффициенты, отражающие специфику работы модуля:

$$N_{в} = Z \cdot \phi_1 \cdot V_p \cdot P_1 \cdot \Delta N \cdot K_t \cdot K_t \cdot K_{HS} \cdot K_{\delta} \cdot K_H \cdot K_{D\eta} \quad (2)$$

где  $\Delta N$  – удельный показатель мощности;

$K_t$  – коэффициент, отражающий наличие в зоне контакта валов обрабатываемого материала;

$K_t$ ,  $K_{HS}$ ,  $K_{\delta}$ ,  $K_H$ ,  $K_D$  – коэффициенты, учитывающие влияние температуры, твердости покрытия, его толщины, неравномерности распределения нагрузки по длине вала и диаметров валов соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Т. П. Туцкая, И. Н. Комиссаров, А. А. Тувин, Ю. Г. Фомин Экспериментальное исследование составляющих момента сопротивления вращению валов модуля отделочной машины. Поиск – 2022
2. Фомин Ю.Г. Определение параметров контакта валов.// Межвуз.сб.науч.трудов. – Кострома, 1988 – С. 81...84.
- 3 Туцкая Т. П., Крылов А. В. Расчёт мощности привода валкового модуля ( механизма ). Сборник трудов 24 Международной научно – технической конференции «Информационная среда вуза». Иваново. ИВГПУ, 21 – 23 11 2017 г.
- 4 Туцкая Т. П., Крылов А. В. Применение метода наименьших квадратов для исследования затрат мощности. Сборник трудов 20 Международного научно – технического форума Smartex Россия. Иваново, ИВГПУ, 22 – 26 2017 г.
5. Крылов А. В., Шахова И. Ю.,Тувин А. А., Фомин Ю. Г. Анализ затрат мощности в системе привода валковых машин // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2019, № 4 (382). С. 128 – 132
6. Крылов А. В., Шахова И. Ю.,Тувин А. А., Фомин Ю. Г. Определение математической модели зависимости потребляемой мощности на привод валковых машин от факторов \_Известия вузов.Технология текстильной промышленности – 2019, № 3 (281). С. 164 – 170
- 7.Фомин Ю.Г., Удвал Л. Определение энергозатрат на привод модуля// Научно-исследовательские работы: Сб-к научных трудов.-Улан Батор. МонТУ, 1996, №1/23.

## Особенности и параметры валковых модулей машин

И.Н. КОМИССАРОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Для получения качественного конечного продукта при обработке текстильных материалов в машинах и поточных линиях валковые модули должны содержать спектр оптимальных технологических и конструктивных параметров.

Валковые модули в зависимости от технологической операции отделки и свойств обрабатываемого текстильного материала отличаются конструктивными параметрами и, в частности, количеством валов: двухвальные, трех, четырех и многовальные. Последние используются как универсальные благодаря возможности получения практически любого вида отделки ткани. Увеличение числа валов целесообразно с точки зрения улучшения качества отделки ткани за счет количества ее проходов в жалах валов.

Для каждой рабочей ширины при заданной интенсивности нагрузки в жале валов существует единственное их сочетание со строго определенными геометрическими размерами, выбор которых базируется на многовариантных расчетах и контролируется по результатам технологического процесса обработки текстильных материалов.

Диаметры валов – один из основных конструктивных параметров валкового модуля, определяющих, совместно с величиной нагрузки и твердостью покрытия, размеры площадки контакта валов и удельное давление на обрабатываемый материал. При этом обычно принимают компромиссное решение, учитывающее величину прогиба, металлоемкость, прочность, простоту конструкции, удобство эксплуатации. Уменьшение диаметров валов приводит к снижению остаточной влажности за счет большей концентрации напряжений в жале валов, но влечет за собой увеличение прогиба, неравномерности влажности по ширине полотна и дополнительные затраты мощности на привод машины. При выборе диаметров валов следует учитывать требования к равномерности распределения удельной нагрузки по рабочей ширине, имеющей нелинейную зависимость от остаточной влажности.

В качестве материала покрытий используют резину, эбонит, шерстяную бумагу, пластмассу, ткань, нетканый материал и др.

Твердость покрытия валов может находиться в пределах от 50 до 98 ед. по Шору А (HS). Повышение HS покрытия увеличивает удельную нагрузку на ткань, но должно сопровождаться уменьшением прогиба валов и усложнением их конструкции. При выборе твердости покрытия следует учитывать также свойства обрабатываемого материала, условия его обработки и расположение валов на машине.

Скоростной режим валкового модуля предопределяет длительность технологического и рабочего цикла машины. Одновременно с этим выбор скоростей движения исполнительных органов определяет затраты мощности на привод машины, параметры ее кинематической схемы и динамические нагрузки.

Температура обработки оказывает существенное влияние на эффективность технологических процессов и является параметром, обладающим интенсифицирующим эффектом. Повышение температуры при мокрой обработке снижает вязкость раствора и способствует более полному его удалению из пор материала при отжиме. Предварительный нагрев обеспечивает появление разрежения в его поровой структуре и глубокую пропитку в процессе плюсования. Заключительная отделка (глажение,

каландрирование и др.) для достижения высокого качества тканей реализуется при температуре 200...250°С.

В технологии текстильного производства повышение температуры тканей ограничено технологическими аспектами. Это в первую очередь связано с возможностью деструкции волокон, из которых изготовлен текстильный материал. В зависимости от состава пряжи вводятся следующие ограничения по допустимой температуре нагрева материалов: целлюлозные волокна – 180...220°С, синтетические – 215...265°С, смесовые ткани – 175°С. Кроме того, при повышенных температурах снижается твердость и работоспособность эластичных покрытий валов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бельцов В.М. Оборудование текстильных отделочных предприятий СПб СПГУТД, 2001. – 568 с.
2. Лукач Ю.В., Рябинин Д.Д., Метлов В.Н. Валковые машины для переработки пластмасс и резиновых смесей. – М.: Машиностроение, 1967. – 235 с.
3. Фомин Ю. Г., Абдувахидов М. Основы проектирования машин с валковыми и пакетными рабочими органами. Узбекистан, Наманган, 2018, 540 с.
4. Фомин Ю.Г. Основы теории, конструкция и расчет валковых машин. Часть 1. Иваново, 1999. – 273 с.
5. Фомин Ю.Г. Основы теории, конструкция и расчет валковых машин. Часть 2. Иваново, 1999. – 203 с.9. Фомин Ю.Г. Основы теории, конструкция и расчет валковых машин. Часть 1. Иваново, 1999. – 273 с.
6. Фомин Ю.Г. Основы теории, конструкция и расчет валковых машин. Часть 2. Иваново, 1999. – 203 с.
7. Кузнецов Г.К. Исследование и методика проектирования валковых отжимных устройств текстильных машин// Дисс... докт. техн. наук – Л.: ЛИТЛП, 1970.- 287 с.

**Силовой анализ взаимодействия валковых пар с тканью**

И.Н. КОМИССАРОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Силовой анализ зоны контакта валкового модуля в различных режимах его работы необходим для получения исходных данных при его проектировании, выявления условий снижения динамических нагрузок на ткань, валы, остов и фундамент машины.

Распределение напряжений на площадке валов модулей с тканью определяет величину и направление сил их взаимодействия, наибольшие действительные удельные давления, возникающие в контактной зоне, и эффективность технологического процесса.

В двухвалльном модуле обрабатываемый материал деформируется металлическим и эластичным валами, находящимися в рабочем режиме под нагрузкой  $P$ , обуславливая появление площадки контакта. В статическом положении модуля или при малых сопротивлениях вращению валов эпюры нормальных и касательных напряжений симметричны относительно осевых линий. Для реальных материалов закономерность распределения напряжений зависит от их свойств (упругости, вязкости, пластичности) и схемы силового взаимодействия материала с валами модулей. Под действием нагрузки центры масс валов сближаются, уменьшая в сечении  $l - l$  расстояние между точками 1 и 2 рабочих поверхностей валов на величину  $l$ .

Деформацию ткани определим, как функцию от напряжения сжатия. Зависимость деформации покрытия вала от нагрузки находится экспериментальными методами.

Параболический закон распределения напряжений выражается соотношением:

$$n = n_{\max} (1 - \phi^2 / \alpha^2). \quad (1)$$

Полная нагрузка получается путем интегрирования:

$$Q = BRn_{\max} \int_{-\alpha}^{+\alpha} \left(1 - \frac{\phi^2}{\alpha^2}\right) d\phi = \frac{4}{3} BR\alpha n_{\max}. \quad (2)$$

Максимальное нормальное напряжение:

$$n_{\max} = \frac{3}{4} \frac{Q}{BR\alpha} = \frac{3}{4} \frac{q}{R\alpha}. \quad (3)$$

Напряжение в элементе эластичного покрытия вала и его деформация определяются следующей формулой:

$$\frac{dP}{dF} = E \frac{h_z}{l} = E \varepsilon_z, \quad (4)$$

где  $dF$  – площадь сечения элемента покрытия;

$h_z$  – абсолютная деформация сжатия элемента в заданном сечении:

$$h_z = R \left(1 - \frac{\cos \alpha}{\cos \phi}\right). \quad (5)$$

Максимум эпюры распределения сил нормального давления смещён от линии центров валов  $O O$  в направлении зоны входа ткани в жало валов, а нагрузка на этом участке деформации составляет около 80 % от общей нагрузки на модуль.

Распределение нормальных напряжений можно аппроксимировать полупараболической эпюрой с максимумом на линии центров.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Фомин Ю.Г. Определение параметров контакта валов.// Межвуз.сб.науч. трудов. – Кострома, 1988 – С. 81...84.
2. Фомин, Ю.Г. Экспериментальное определение зависимости де- формаций покрытий валов от нагрузки / Ю.Г.Фомин, А.В. Крылов, И. Ю. Шахова // Тезисы докладов Всероссийской (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции «Молодые ученые – развитию национальной технологической инициативы » (Поиск-2019).- Иваново, ФГБОУ ИВГПУ, 2019, Сборник материалов. Часть 2 С. 98 — 99.
- 3.Бельцов В.М. Оборудование текстильных отделочных предприятий СПб СПГУТД, 2001. – 568 с.



## **Технология создания обучающей выборки для системы искусственного интеллекта по обнаружению дефектов текстильных материалов**

А.А. КОСАТКИНА, М.С. МУРАВКИНА, Д.А. МИРОШНИЧЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Использование нейросетевых технологий сегодня является актуальным направлением в различных областях науки, бизнесе и технологиях. Они могут принести значительную пользу и текстильной отрасли в вопросе оптимизации производственных процессов [1].

Хотя внедрение искусственного интеллекта в текстильную промышленность находится на начальном этапе, уже сейчас можно выделить несколько областей, в которых его можно применить, это:

- разработка цветовых решений готовых изделий;
- создание модных дизайнов одежды;
- планирование и проведение профилактических ремонтов оборудования;
- изучение рынка и потребительских предпочтений;
- обеспечение промышленной безопасности рабочих;
- обнаружение дефектов ткани.

На данный момент большинство предприятий уже прошли этап автоматизации производства и диспетчеризации, а также сбора статистики о работе оборудования в режиме реального времени. Однако этап определения сортности и выявления дефектов текстильных материалов остается наименее модернизированным в технологической цепочке. Контролировать качество наиболее эффективно после:

- схода сурового полотна с ткацкого станка;
- процесса отбеливания полотна перед процессом печатания;
- процесса печати на выходе с печатной машины;
- после процессов заключительной отделки.

Процент разбраковки тканей на этих этапах на сегодняшний день мал, а где-то она вообще отсутствует. К тому же в основном здесь используется ручной труд, где заняты десятки человек и тратится огромное количество рабочего времени. При этом сотрудник, занимающийся разбражкой ткани, должен обладать необходимыми знаниями о сортах материалов и видах дефектов, а также быть внимательным при осмотре ткани. А при достаточно высоких скоростях прохода материала многие дефекты остаются незамеченными. Кроме того, контролер самостоятельно оценивает каждый дефект и суммирует для определения сорта ткани, что приводит часто к неоправданному либо завышению, либо занижению сорта материала.

Одним из возможных решений этой проблемы может стать использование современных информационных технологий, таких как программно-аппаратные комплексы и системы машинного зрения. Сотрудниками Ивановского государственного политехнического университета совместно с коллегами из Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого решается научно-техническая проблема по разработке методики мультизадачного обучения нейросети, а также ее дальнейшая реализация путем создания программно-аппаратного комплекса для обнаружения и распознавания дефектов на движущихся рулонных материалах с различным видом оформления поверхностей [2].

Основу комплекса составляет система технического зрения с камерами и специальным освещением. Она обнаруживает движущийся объект (ткань), захватывает

изображение, анализирует его и выводит результат проверки. Полученное изображение проходит несколько этапов обработки, основными из которых являются классификация и последующее принятие решения. Эти этапы выполняются с использованием нейросетевых технологий.

Предполагается, что разрабатываемый комплекс сможет распознавать 86 различных видов дефектов текстильных материалов. Система предполагает не только обнаружение дефекта ткани, но и определение его названия и вида технологического процесса, на котором он может возникать. Для этого была разработана классификация дефектов, которая объединяет в себя все термины дефектов, используемые в различных источниках, и определяет группы технологических процессов изготовления тканых полотен, на которых эти дефекты могли бы возникнуть. Таких групп пять — это ткачество, отделка, печать, дефекты, возникающие из-за некачественно подготовленного сырья и дефекты, появление которых может происходить на любом этапе изготовления материала [3].

Одним из барьеров при практической реализации этого комплекса является разработка методики обучения данной системы. Для этого в качестве архитектуры базовой модели были выбраны следующие подсистемы обработки данных:

- в качестве преобработки данных для выделения признаков используется архитектура Yolo [4]. Это сверточная нейронная сеть, агрегирующая пиксели изображения, для формирования признаков различных уровней детализации;

- для сегментации пикселей используется архитектура DeepLabV3 [5].

Технология формирования набора данных для обучения нейросетевых алгоритмов заключается в сборе фотографий образцов дефектов текстильных материалов, последующей классификации и разметки выявленных дефектов. Поскольку для наиболее эффективного определения дефектов необходим вариативный обучающий набор данных набор фотографий с дефектами осуществлялся с различными предприятиями, выпускающих текстильную продукцию: ООО «Ивмашторг» (г. Тейково, Ивановская обл.), ООО «Ивановский меланжевый комбинат» (г. Иваново), ООО «Текстильная компания ТДЛ» (г. Иваново), ООО «Русский дом» (г. Фурманов, Ивановская обл.), ООО «Шуйские ситцы» (г. Шуя, Ивановская обл.), ООО «Родники-Текстиль» (г. Родники, Ивановская обл.).

В качестве платформы для разметки дефектов на фотографиях и присваивания им определенных классов были выбраны онлайн-инструменты аннотаций компьютерного зрения CVAT [6]. Процесс работы на данной платформе можно разделить на несколько этапов:

1. Загрузка на виртуальный сервер фотографий для разметки;
2. Визуальная аннотация данных (или маркировка данных);
3. Присваивание меток визуальным данным для обозначения присутствия определенных объектов, атрибутов или шаблонов в данных;
4. Выбор алгоритмов или модели глубокого обучения, которые используют данные для обучения;
5. Процесс подачи аннотированных данных в алгоритмы машинного обучения, позволяющие им обучаться и со временем улучшать свою производительность.

Обучающим набором данных стал комплект из 10000 фотографий текстильных материалов различного состава и строения, имеющих на поверхности дефекты. Процесс разметки фотографий комплекта является весьма трудоемким, особенно при выявлении дефектов, имеющих малые размеры, а также при определении дефектов, имеющих размытые границы. Разметка дефектов осуществлялась при помощи встроенных инструментов платформы. В нашем случае был выбран подход, при котором выполняется разметка области с дефектом, используемая далее нейронной сетью как

маска для обучения. При этом область дефекта выделяется с помощью инструмента создания прямоугольных форм «bounding boxes» максимально близко к границам дефекта (рис.1). При таком типе разметки определение контура дефекта занимает достаточно мало времени, и база данных для обучения может обновляться в более быстром темпе.



Рис. 1. Пример разметки фотографии текстильного материала с дефектом «дыра»

Таким образом, при внедрении этого комплекса на оборудовании предприятия можно получить ряд преимуществ. Это повышение производительности и точности разбраковки; уменьшение доли ручного труда и высвобождение рабочего персонала; накопление статистики о выявленных дефектах и местах их получения для оптимизации функционирования оборудования; повышение эффективности за счет выбора адекватного технологического процесса последующей обработки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ивановский В.А. Дистанционное обнаружение дефектов ткани / Известия вузов. Технология текстильной промышленности, 5(326), с. 124-126, 2010.
2. Карева Т.Ю., Мирошниченко Д.А., Толубеева Г.И., Болсуновская М.В., Бойков А.В., Лодышкин А.В. Поиск путей совершенствования цифрового представления текстильных материалов с целью обнаружения дефектов / Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 2 (398). С. 104-108.
3. Мирошниченко Д.А., Лобанова М.С., Карева Т.Ю. Разработка классификации дефектов текстильных материалов // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). 2021. № 1. С. 270-274.
4. Lin T.-Y. et al. Focal loss for dense object detection // Proceedings of the IEEE international conference on computer vision. – 2017 [Электронный ресурс] URL:

[https://openaccess.thecvf.com/content\\_iccv\\_2017/html/Lin\\_Focal\\_Loss\\_for\\_ICCV\\_2017\\_paper.html](https://openaccess.thecvf.com/content_iccv_2017/html/Lin_Focal_Loss_for_ICCV_2017_paper.html).

5. Long J., Shelhamer E., Darrell T. Fully convolutional networks for semantic segmentation // Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. – 2015. [Электронный ресурс] URL:

[https://openaccess.thecvf.com/content\\_cvpr\\_2015/html/Long\\_Fully\\_Convolutional\\_Networks\\_2015\\_CVPR\\_paper.html](https://openaccess.thecvf.com/content_cvpr_2015/html/Long_Fully_Convolutional_Networks_2015_CVPR_paper.html).

6. CVAT [Электронный ресурс] URL: <https://www.cvat.ai/>.

## **Исследование современных технологий оригинального декора для создания швейных изделий**

Е.А. ЛУЗИНА, О.В. МЕТЕЛЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Декорирование швейных изделий – это процесс улучшения внешнего вида одежды или других текстильных изделий путем добавления различных элементов и украшений. Традиционный декор подразумевает использование уже устоявшихся методов и приемов, которые применяются уже много лет, он является носителем символического и эмоционального наполнения. С развитием модной индустрии и технологий появляются новые инновации в декоре, которые позволяют создавать более оригинальные и уникальные изделия. Современный декор далеко ушел от исторических образцов и технологий исполнения. Дизайнеры сознательно инициируют новаторские способы применения технологий для получения новых решений [1, с. 156].

Анализируя современные коллекции моделей, представленные на мировых подиумах, можно уверенно сказать, что традиционный декор активно применяется в виде от распространенных техник до уникальных, которые используются, как правило для того, чтобы подчеркнуть уникальность работы.

Постоянное обращение дизайнеров к традиционным техникам позволяет предположить, что они останутся актуальными на протяжении долгого времени. Это связано, в том числе, с тем, как используются традиционные техники декорирования в современном костюме, а именно: декоративные техники и элементы начинают активно взаимодействовать между собой. Смешение видов и техник декора в одном комплекте, ансамбле или даже изделия становится главной отличительной чертой современного костюма, выводя декор на совершенно новый уровень. Современное состояние отделки в одежде существует по принципу мульти декоративности [1, с. 485], что характеризует ее многогранность, вариативность, многозадачность и многофункциональность.

Основная цель исследования – изучение различных методов и техник декорирования швейных изделий, как традиционных, так и новых. Исследование также включает анализ популярности и актуальности разных видов декора, а также его применение в различных сферах.

На схеме (рис.1) представлена классификация видов декора, в которой он делится на несколько категорий: технологический и конструктивно-технический. Технологический декор делится на традиционный и химический. Традиционный включает в себя использование классических техник и элементов, которые были применяемы давно и передавались из поколения в поколение: вышивка, кружево, аппликация, плетение. Химический декор предполагает использование химических веществ, в изобилии создаваемых для этих целей, таких как красители или специальные покрытия, которые применяются с использованием компьютерных технологий, позволяющих создавать необычные эффекты, изображения на поверхности декорируемых изделий. Конструктивно-технологический декор, в свою очередь, включает в себя применение различных конструктивных элементов, в том числе отделочных материалов, таких как отделочные строчки, отделочные детали, а также такие элементы как оборки, воланы и т.д.

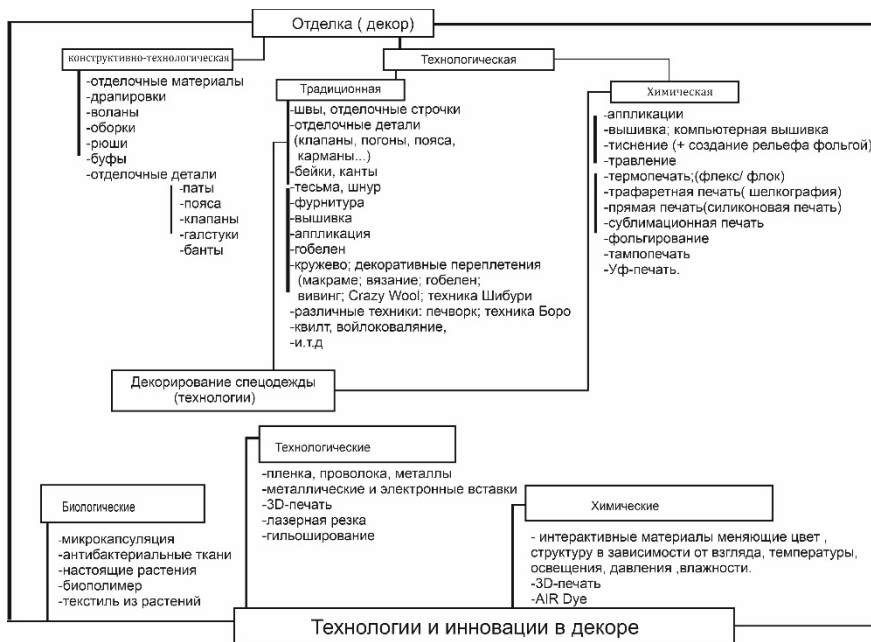


Рис.1. Классификация видов декорирования швейных изделий

Кроме того, все эти виды отделки в сочетании друг с другом создают оригинальные и современные решения в области декоративного оформления. Это также затрагивает такую сферу как спецодежда, которая благодаря декорированию становится не только функциональной и практичной, но и выразительной и стильной [3]. Таким образом можно сделать вывод, что декор проник практически во все ассортиментные группы швейных изделий: одежды, головных уборов, галантерейных изделий, и зачастую становится обязательным элементом изделия.

Также можно увидеть, что развивается такое направление декора как инновационный декор. Он охватывает все сферы, вступая в активное взаимодействие с различными смежными областями деятельности человека, влечет за собой технологические заимствования из других сфер и профессий, что рождает новые техники и технологии декорирования, в том числе с применением вновь разрабатываемых полимерных материалов и красителей: 3D-печать, [4] и [5], лазерные технологии, технологии перфорации [2], голографию, использование пластика, силикона и других, ранее нехарактерных для декора материалов [1, с. 485].

Комбинирование видов декора друг с другом оказывает значительное влияние на развитие декорирования костюма и моды в целом. При этом очевидно, что в наше время дизайн развивается в двух взаимодополняющих друг друга направлениях, первое из которых стимулирует внедрение новых технологий в производстве материалов и изделий, а второе направлено на развитие традиционных и инновационных техник и приемов декорирования [рис.1].

Проведение исследования позволяет сделать несколько выводов. Во-первых, декорирование швейных изделий важно и актуально. Во-вторых, традиционные методы и инновации в декоре способны добавить функциональности декору при создании профессиональной одежды для специалистов разных отраслей.

На основе проведенного исследования предполагается создание коллекции швейных изделий (сумок), которая будет результатом творческих разработок на основе применения традиционных методов декорирования и новых технологий: отделки бисером, переплетения цветных и светящихся нитей, создания аппликаций, а также использования современных техник 3D-печати.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Соснина Н.О., Герасимова Ю.Л., Тимофеева М.Р., Васильева Э.В. Декор в современном костюме. Возможности и перспективы // Научный журнал «Костюмология», 2019 №1, <https://kostumologiya.ru/PDF/03IVKL119.pdf> (режим доступа 20.03.2024).
2. Якунина А. В., Азизян И. А. Традиции и инновации в отделке современной одежды // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 11. – С. 3196–3200. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/8667/> (режим доступа 26.03.2024).
3. <https://pulse19.ru/187510-stilnaja-specodezhda-trendy-v-dizajne-i-modnyh-reshenijah-v-industrii/> (режим доступа 19.03.2024)
4. <https://3dprint.com/235318/revolutionary-fashion-designers-who-use-3d-printing-in-their-designs/> (режим доступа 16.03.2024).
5. <https://chl.kpd-sp.ru/article/specodezhda-innovacii-v-dizayne/> (режим доступа 6. 19.03.2024).

## **Исследование маслословоотталкивающих свойств тканей для спецодежды после многократных стирок**

В.Г. МАРЧЕНКО, Д.Б. РЫКЛИН

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

На сегодняшний день обеспечение безопасности и комфорта работников является одной из самых актуальных задач. Это позволяет не только сберечь здоровье и жизнь, но и повысить производительность труда. Для выполнения своих защитных функций спецодежда должна обладать комплексными защитными характеристиками, а, как следствие, не только быть антистатической, но и защищать пользователя от воздействия воды, масла, нефти и т.д. Однако в процессе эксплуатации ткани для спецодежды подвергаются различному виду износа, например, стиркам, что приводит к изменению их свойств.

В работе [1] исследовано влияние многократных стирок на антистатические свойства тканей для спецодежды. Установлено, что в результате 20 стирок двух образцов тканей, содержащих пряжу с вложением 10 % стального волокна Bekinox, удельное поверхностное электрическое сопротивление изменилось незначительно и не превысило  $10^6$  Ом, что позволило сделать вывод о сохранении антистатических свойств тканей.

Так как обеспечение сохранения высоких показателей масло- и водоотталкивания является важным требованием к спецодежде, целью данной работы являлась оценка влияния стирок на изменения данных свойств.

Существует достаточное количество работ, описывающих изменение таких свойств в процессе эксплуатации. Например, в работе [2] проведено исследование влияния многократных стирок на воздухопроницаемость, масло- и водоотталкивание, удельное поверхностное электрическое сопротивление тканей для специальной одежды работников нефтегазового комплекса, имеющие в составе антистатическую нить. Образцы подвергались 50 стиркам, что соответствует количеству обработок одежды в течение одного года при условии ее еженедельной стирки. По результатам испытаний были выявлены наилучшие образцы тканей, которые рекомендовано использовать для изготовления специальной одежды. Установлено, что показатели «водоотталкивание» и «маслоотталкивание» различных образцов зависят от вида пропиток, а также от интенсивности их вымывания в процессе многократных стирок.

В работе [3] исследовалось изменение показателей надёжности огнезащитных тканей для спецодежды в процессе эксплуатации. В качестве объектов исследования были выбраны образцы огнезащитной антистатической ткани с нефтемаслословоотталкивающей отделкой. Степень водоотталкивания оценивали в условных единицах в зависимости от состояния намокшей поверхности до стирок, после 5 и после 10 стирок. Воду через аэрозольный распылитель распределяли равномерно на образец в течение 25-30 с. После распыления стряхивали воду с образца. Затем сравнивали намокшую модель со стандартами оценок. Результаты испытаний показали, что первоначально все образцы обладали очень высокими показателями водоотталкивания. В результате многократных стирок водоотталкивание несколько снижается, но всё равно является высоким. Это можно объяснить довольно высокими показателями плотности, заполнения, видом переплетения образцов, а также наличием на тканях огнезащитной и нефтемаслословоотталкивающей отделок. Методика определения маслоотталкивания основана на оценке степени промокания основы при



нанесении на нее углеводородных жидкостей с различными коэффициентами поверхностного натяжения. Пипеткой наносили на образец по 1 капле испытательной жидкости в трех местах равномерно по ширине ткани. Затем в течение 30 с. наблюдали за каплями под углом зрения  $45^\circ$ . Если в месте соприкосновения образца с жидкостью не наблюдается проникновения, впитывания или затекания жидкости, наносили рядом каплю жидкости другого вида и повторяли наблюдение. Все исследованные в работе образцы как до стирок, так и после 5 и 10 стирок обладают высокими показателями маслоотталкивания, на основании чего сделан вывод о высоких защитных свойствах данных тканей.

В качестве объекта исследования нами была выбрана ткань для спецодежды ПОЛЕТ-М (артикул 06С27-КВ) производства ОАО «Моготекс», предназначенная для изготовления одежды работников АЗС и нефтегазового комплекса и содержащая в своей структуре антистатические нити. В исследуемом материале антистатические нити располагаются в виде сетки с размером ячейки  $10 \times 10$  мм. Вид отделки образца – масло- и водоотталкивающая.

Многочисленные стирки проводились по ГОСТ 11209-2014 в стиральной машине автоматической бытовой с горизонтальным расположением барабана. Для проведения испытания использовался стиральный порошок универсальный без отбеливателей, энзимов, усилителей, отдушек, антистатических и других дополнительных веществ торговой марки Чистаун Organic.

Глажение образцов проводилось непосредственно после отжима при использовании электрического утюга. Температура глажения ткани соответствовала виду используемого сырьевого состава. Далее образцы высушивались в сушильном шкафу и выдерживались в нормальных условиях.

Ещё одну партию образцов испытывали аналогично, но исключили процесс глажения, чтобы определить, насколько он будет влиять на изменение защитных свойств тканей.

Показатель масло- и водоотталкивания определялись на основании измерений краевого угла смачивания. Значения краевых углов смачивания лицевой стороны ткани жидкостями разного вида определяли экспериментально в соответствии с методом, представленным в работе [4], как среднее по пяти измерениям в различных точках образца.

Изменение краевого угла смачивания лицевой стороны тканей каплями воды и каплями масла в зависимости от количества стирок представлено на рис. 1.

Краевой угол смачивания образца варьируется в диапазоне от  $90^\circ$  до  $180^\circ$ , что говорит о неполном смачивании образцов, так как чем меньше угол, тем лучше проходит процесс смачивания, следовательно, тем хуже масло- и водоотталкивающие свойства тканей.

Для определения существенности различий исследуемого показателя осуществлена оценка значимости данных с использованием U-критерия Манна-Уитни. Метод позволяет определить, насколько слабо перекрещиваются (совпадают) значения между двумя выборками. Так как для образцов производилось по 5 измерений, критическое значение критерия  $U_{кр} = 2$  при уровне значимости  $p=0,05$ . Исходя из этого, установлено, что различия между исходным образцом и образцом после 20-ти стирок как с глажением, так и без него, для показателей масло- и водоотталкивания не являются статистически значимыми.

Образцы, не подвергшиеся процессу глажения по показателю масло- и водоотталкивания, отличаются от других незначительно.

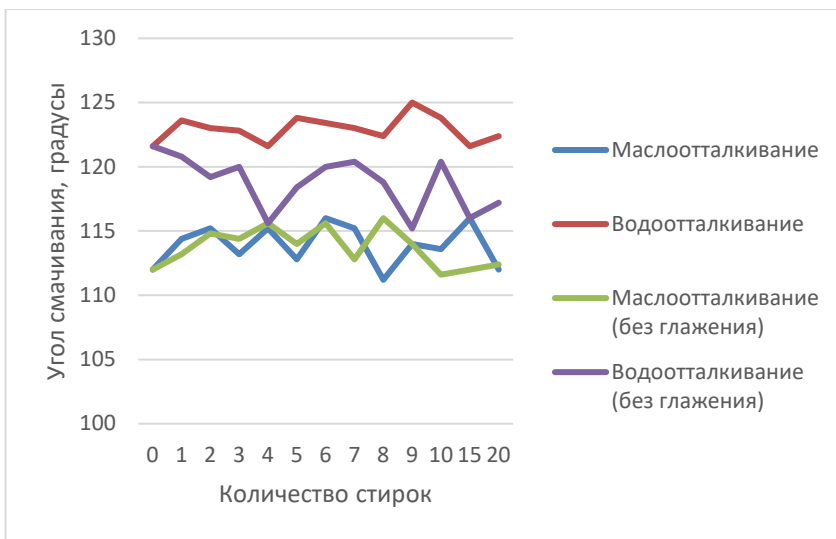


Рис. 1. Анализ характеристики смачиваемости лицевой стороны образца 06С27-КВ

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что ткань обладает хорошими масло- и водоотталкивающими свойствами, которые с увеличением количества стирок изменяются незначительно. Это говорит о том, что специальные отделки не вымываются, а ткань может обеспечивать защиту работника на всем этапе её эксплуатации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Марченко, В.Г. Оценка влияния стирок на антистатические свойства тканей для спецодежды / В.Г. Марченко, Д.Б. Рыклин // Вестник Витебского государственного технологического университета – 2023. – № 45. – С.17-26.
2. Люшкинова, И.В. Оценка физических свойств тканей для специальной одежды работников нефтегазового комплекса после многократных стирок / И.В. Люшкинова, А.С. Попова, А.В. Курденкова // Теория и практика экспертизы, технического регулирования и подтверждения соответствия продукции: сборник научных трудов по материалам II Круглого стола с международным участием, Москва, июнь 2022 г. / РГУ им. А.Н. Косыгина. – С. 95-99.
3. Тюменев, Ю.А. Исследование изменения показателей надежности огнезащитных тканей для спецодежды в процессе эксплуатации / Ю.А. Тюменев, А.А. Савинова, В.А. Сучилин, О.А. Ханчич // Интернет-журнал «Науковедение» – 2015. – № 1 (26). – С. 1-11.
4. Костромина, С.В. Исследование смачиваемости современных влагозащитных тканей жидкостями разного вида // Альманах современной науки и образования – 2009. – № 11 (30). – С. 53-54.

## **Перспективы применения системы компьютерного зрения для обнаружения швов текстильных материалов в отделочном производстве**

Д.А. МИРОШНИЧЕНКО, И.С. БАРАБАНЩИКОВА, Н.А. РОЖКОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Процесс производства текстильных материалов включает несколько технологических этапов, каждый из которых играет важную роль в создании высококачественных изделий. Одним из наиболее важных этапов является процесс отделки текстильного материала, при котором суровое полотно получает новые свойства и внешний вид. Осуществляется это на различном высокотехнологичном оборудовании, размеры которого могут достигать более ста метров в длину. Запуск таких машин требует много времени и затрат, и они должны работать непрерывно в течение длительного периода времени, при этом обрабатываемое полотно должно быть обязательно сформировано в один непрерывный элемент. Однако такой непрерывный материал всегда получается путем соединения более коротких отрезков. Например, текстильная ткань или трикотажное непрерывное полотно формируются путем сшивания, а нетканое полотно – склеиванием.

Результатом такой процедуры является то, что в полотно через периодические, но непредсказуемые промежутки появляются швы, обнаружение которых представляет собой серьезную проблему для производителей. Поскольку швы обычно намного толще обрабатываемого материала они могут повредить отделочное оборудование и вызвать деформацию самого полотна [1]. Таким образом, современное текстильное производство нуждается в надежных механизмах для автоматического контроля швов на ткани, способных повысить качество выпускаемого полотна и увеличить производительность оборудования.

На данный момент существует несколько подходов для обнаружения швов или других выступов на движущемся материале, это:

- контактные – механические или электромагнитные датчики;
- бесконтактные, основанные на принципах фотоэлектрического воздействия;
- бесконтактные, основанные на сканировании поверхности обрабатываемого материала системой компьютерного зрения.

Контактные датчики, в устройстве которых чувствительными элементами являются планки, рычаги, ролики или магнитные якоря, обладают малой чувствительностью и большой инерционностью. Также существенным недостатком этого метода обнаружения швов является механическое воздействие на обрабатываемый материал, вызывающее перекос основных и уточных нитей, полосы и другие дефекты. А невозможность его применения при реверсивном движении материала, низкой помехоустойчивости и чувствительности приводит к нестабильным результатам контроля [2].

Бесконтактные методы определения швов являются более эффективными и применяются намного чаще, при этом они могут основываться на различных методиках измерений. Одной из наиболее распространённых является использование механизмов с фотоэлектрическим преобразованием. Конструкция этих датчиков представляет собой два параллельно расположенных друг над другом элемента, один из которых является источником сигнала, а другой – приемником излучения. Они имеют высокую чувствительность к обнаружению швов, обладают помехозащищенностью, но

восприимчивы к условиям окружающей среды. Основным недостатком такого метода является сложная конструкция преобразователя и схемы управления.

Наиболее эффективным методом определения швов на сегодняшний день является использование оптического детектора, в котором используется линейная камера и специализированная система обработки изображений (рис.1). Первое устройство, которое оптически и, следовательно, бесконтактно обнаруживает любой тип шва благодаря искусственному интеллекту создала компания Erhardt+Leimer (Германия) [3]. Программное обеспечение на основе искусственного интеллекта позволяет распознавать перекрестные швы на уровне человеческого восприятия. При обнаружении поперечного шва цифровой выход датчика переключается так, что в зависимости от оборудования, например, можно открыть каландры, кратковременно поднять режущее лезвие или оставить шов для прохождения через цифровую печатную машину без подачи краски [4]. Кроме того, никаких дополнительных настроек в работе программного обеспечения в случае большой разницы в толщине полотна не требуется.

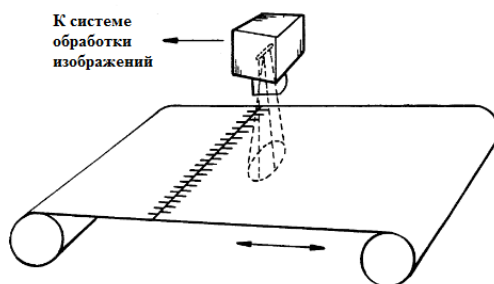


Рис. 1. Пример схемы размещения оптического детектора

На отечественном рынке подобных систем оптического контроля нет, а европейские производители отказывают в продажах их в Российскую Федерацию из-за введенных санкций. Учитывая это, необходима разработка отечественной системы обнаружения швов на текстильных полотнах с использованием технологий компьютерного зрения и нейросетевых технологий. Применение такой системы позволит повысить уровень автоматического контроля швов ткани при ее обработке и оптимизирует управление рабочими органами отделочного оборудования при проходе шва ткани на нем за счет точного определения его положения в материале. Новый метод контроля будет перспективным за счет увеличения производительности оборудования и уменьшения величины необработанного из-за шва участка материала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Patent № US5150175A. Optical imaging system for fabric seam detection / D. L. Whitman, A. K. Sarrafzadeh, 1992.
2. Разумова Е.Ф. Разработка механизма для автоматического контроля швов ткани на текстильных машинах отделочного производства: автореферат дис... канд. техн. наук. – Иваново: ИГТА. – 2011. – 20 с.
3. Erhardt+Leimer. Automation and vision system [Электронный ресурс] URL: <https://www.erhardt-leimer.com/>.
4. TEXDATA International [Электронный ресурс] URL: <https://www.texdata.com/news/ITMA2023/18526.html>.

**Разработка системы управления механизмами устранения перекоса структуры текстильных материалов с использованием технологий компьютерного зрения**

Д.А. МИРОШНИЧЕНКО, И.С. БАРАБАНЩИКОВА, Т.Ю. КАРЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Системы компьютерного зрения в настоящее время находят широкое применение в разнообразных сферах человеческой деятельности. Главная задача развития таких систем заключается в достижении и превышении по определенным параметрам возможностей человеческого зрения, которое является наиболее совершенным из известных природных механизмов восприятия визуальной информации. Реализация этой цели предполагает проведение большого объема теоретических и практических исследований.

Область компьютерного зрения активно исследуется с 1970-х годов прошлого века. Большинство методов, используемых для решения проблем компьютерного зрения, все еще находятся в стадии базовых исследований и являются частными для решения конкретных задач. Однако некоторые методы, базирующиеся на фундаментальных и прикладных исследованиях, становятся все более универсальными и составляют основу для создания крупных систем, способных решать сложные задачи. Например, они могут быть использованы для контроля качества исходного сырья и готовых изделий или задействованы в автоматизированных системах управления технологическим процессом (АСУ ТП) производства на текстильных предприятиях [1].

Одним из перспективных направлений применения технологий компьютерного зрения в АСУ ТП, является контроль и устранение перекоса структуры и рисунка текстильных материалов. Ткани бытового назначения, как правило, имеют ортогональное строение и вырабатываются на ткацком станке путем переплетения основных и уточных нитей строго под прямым углом относительно друг друга [2]. Аналогичное расположение относится к трикотажным материалам, в которых петельные ряды и столбики петель также располагаются перпендикулярно друг другу. После выработки суровое текстильное полотно проходит через множество различных процессов отделки: промывка, отбеливание, окрашивание, печать и нанесение различных видов аппретов. Все эти процессы происходят во влажной и высокотемпературной среде, что позволяет материалу легко деформироваться и исказить положение уточной нити при перемещении ткани на отделочном оборудовании. Отклонение уточной нити от перпендикуляра по отношению к основным нитям может быть довольно значительным. При дальнейшей сушке ткани на сушильно-ширительных машинах это отклонение фиксируется, и уточная нить остается в искривленном состоянии.

В текстильной промышленности дефект, вызванный неправильным положением нитей утка по отношению к кромке, имеет термин «перекос» [3, 4]. Государственный стандарт № 25506-82 определяет четыре вида перекосов:

- диагональный – в текстильном материале одна из кромок вытянута больше, уточная нить расположена по диагонали (рис.1);
- дуговой – текстильный материал стянут кромкой с двух сторон;
- полудуговой – текстильный материал стянут кромкой с одной стороны;
- синусообразный – текстильный материал имеет волнообразное положение уточной нити.

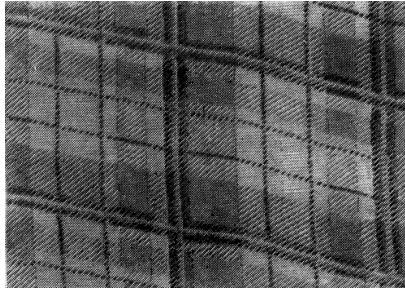


Рис. 1. Текстильный материал с диагональным перекосом

Искривление структуры создает внутреннее напряжение в материале, из-за которого он стремится вернуться к своему первичному, ортогональному состоянию. Если шить изделие из ткани с дефектом «перекос», то после стирки уже готовое изделие будет иметь перекос в направлении, зависящим от вида дефекта. Поэтому исправление перекоса уточной нити перед такими технологическими операциями как сушка, тепловая обработка, нанесение покрытия или печать, становится очень важным. Контроль положения уточной нити до термической обработки необходим для всех типов полотен: тканых, трикотажных, суровых, с принтом, с покрытием, окрашенных, ламинированных, легких и тяжелых. С технологической точки зрения, наиболее сложной задачей является контроль положения уточной нити в материалах с ярко выраженным диагональным рубчиком, печатным или структурным (жаккардовым) узором.

В настоящее время на предприятиях текстильной и легкой промышленности контроль положения уточной нити осуществляется перед входом текстильного материала в сушильную камеру на сушильно-ширильных машинах. Большинство предприятий работают на оборудовании, закупленном более десяти лет назад, на котором определение положения уточных нитей осуществляется при помощи оптико-механических датчиков устаревшего вида. Существенным недостатком такого вида датчиков является их низкая точность, ограниченная скорость движения контролируемого материала, высокая чувствительность к внешним воздействиям и высокая сложность синхронизации измерений.

Многие предприятия оснащены относительно современным европейским оборудованием, на котором установлены системы технического зрения (СТЗ), позволяющие избежать описанных выше недостатков. Однако по той или иной причине СТЗ так же могут выходить из строя. На данный момент гарантийное обслуживание зарубежных фирмы-поставщики прекратили по причине санкций. Отечественного оборудования, для осуществления процесса контроля, нет. В связи с этим встает вопрос о необходимости разработки отечественного комплекса для определения положения и управления механизмами устранения перекоса структуры текстильных материалов. Кроме того, в связи с изменившейся экономической ситуацией многие отечественные фирмы постепенно начинают осваивать выпуск текстильного оборудования, в том числе сушильно-ширильные машины. Для таких фирм целесообразно сосредоточиться на создании механической и термической частей сложного оборудования, привлекая для разработки автоматических составляющих сторонние организации.

Для автоматического контроля качества и управления существующими механизмами устранения перекоса уточных нитей следует решить задачу по созданию автоматической системы обнаружения положения уточной нити в текстильном материале при помощи системы технического зрения, которая бы являлась частью

автоматической системы управления перемещением материала в процессе сушки. Это позволит при непрерывном сканировании поверхности текстильного материала оперативно управлять механизмами устранения перекоса уточных нитей и тем самым значительно повысит качество выпускаемой продукции.

Учеными Ивановского государственного политехнического университета разрабатывают программно-аппаратный комплекс для исправления перекоса уточной нити в текстильных материалах с использованием системы технического зрения. Задачи, решаемые продуктом:

- определение раппорта рисунка ткани и положения уточной нити;
- определение параметров отклонения уточной нити от эталонной прямой линии;
- подача управляющих сигналов для диагональных и дуговых валов, управляющих натяжением левой и правой кромок текстильного материала;
- оповещение оператора о технологическом процессе работы машины в режиме реального времени.

Большинство имеющихся импортных систем исправления перекоса ориентированы на распознавание уточной нити в суровых, отбеленных или гладкокрашеных тканях. Проблемой остается распознавание перекоса уточных нитей в текстильных материалах со сложными структурами и рисунками (жаккардовые узоры, вышивка, печать). Основным отличием разрабатываемого программно-аппаратного комплекса будет возможность распознавания положение уточной нити для материалов сложных структур. Будет реализована быстрая перестройка алгоритма распознавания при смене ассортимента. Предлагаемый программно-аппаратный комплекс возможно установить на любые имеющиеся системы устранения перекоса уточной нити, тем самым заменяя их устаревшую систему управления механизмами диагональных и дуговых валов.

Работа выполняется при финансовой поддержке ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (договор № 5228ГС/1/91985).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков А. Н. Разработка теоретических и методологических принципов создания систем компьютерного зрения для автоматизации контроля качества текстильных материалов: дис... д-ра. техн. наук. – М.: МГУДиТ. – 2014.
2. Карева Т.Ю., Барабанщикова И.С., Смирнова Т.В. Однослойные тканые структуры ортогонального и неортогонального строения для производства композиционных материалов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2020. № 5 (389). С. 52-56.
3. ГОСТ 25506-82. Полотна текстильные. Термины и определения пороков. – Введ. 1984-01-01. – Гос. Комитет СССР по стандартам, 1984. – 7 с.
4. Мирошниченко Д.А., Карева Т.Ю. Разработка базы дефектов внешнего вида тканых материалов для обучения нейронной сети // «Наука – Технологии – Производство»: матер. междунаrodn. науч.-технич. конф. СПб.: ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2021. С. 44-45.

## Разработка капсульного гардероба сотрудников розничной сети компании ОПМАТЕК

Е.В. НЕКРАСОВА, А.В. КОРНИЛОВИЧ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Компания ОПМАТЕК инициировала творческий конкурс на разработку капсульного гардероба для сотрудников своих розничных магазинов.

Для изучения потребностей сотрудников была проведена экскурсия на предприятие и организованы встречи с представителями разных должностей. Результаты анализа технического задания и полученных данных послужили основой для разработки коллекции моделей корпоративной одежды, выполняемой в рамках дисциплины «Проектная деятельность в индустрии моды» по направлению подготовки 29.04.05 «Конструирование изделий легкой промышленности» по программе магистратуры «Дизайн и производство современной одежды» [1].

Основной целью исследования являлось создание коллекции униформы, соответствующей следующим критериям:

- удобство и практичность для сотрудников;
- эффективная сочетаемость предметов гардероба;
- эргономичность и посадка на различные типы фигур;
- оптимальные производственные затраты на изготовление капсульного гардероба;

- полное соответствие требованиям технического задания.

Разработанная коллекция униформы отвечает всем поставленным задачам.

Отличительными особенностями представленных на конкурс моделей мужской и женской корпоративной одежды являются:

- функциональность и практичность;
- эстетичность и соответствие современным тенденциям в дизайне корпоративной одежды [2-4];
- оптимальные затраты на производство моделей;
- полное соответствие требованиям технического задания.

С целью повышения эффективности сочетаемости и взаимозаменяемости предметов гардероба был применен принцип капсульного проектирования.

Для оценки посадки изделий на фигуре использовалась современные технологии и методы- 3D-визуализация в программном комплексе Clo3D (рис.1).



Рис. 1. Разработанные модели капсульного гардероба



Этот инструмент позволил максимально точно передать пропорции и линии одежды. Лекала, полученные после доработки по результатам 3D-моделирования, были использованы для изготовления опытных образцов.

Практическая значимость состоит в том, что серия моделей, разработанная в ходе проектного исследования, повышает имидж компании ОРМАТЕК, способствует созданию единого корпоративного стиля и обеспечивает комфортные условия труда для сотрудников.

Проектная разработка была высоко оценена компанией ОРМАТЕК и заняла первое место в творческом конкурсе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмичев, В.Е. Кафедра конструирования швейных изделий ИВГПУ – основные направления научных исследований и опытно-конструкторских работ / В.Е.Кузьмичев// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018. – №4 (376). – С. 96 -102.
2. Хабазде, Н.И. Применение метода ассоциативной композиции при разработке дизайн-проекта/Н.И.Хабазе, А.В.Корнилович//48 международная научно-техническая конференция: материалы докл. междунар.научн.-техн.конф. – Республика Беларусь, Витебск: УО «ВГТУ», 2015. – С. 165 – 167.
3. Малинская, А.Н. Разработка коллекции моделей: теория и практика: учебное пособие для вузов и сузов / А.Н.Малинская, М.Р. Смирнова. – Иваново: ИГТА, 2008. – 244с, ил.
4. Кузьмичев, В.Е. Художественно – конструктивный анализ и проектирование системы «фигура – одежда»: учебное пособие / сост. В.Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010. – 300 с.

## Разработка технологии антибактериальной отделки с использованием наноразмерных частиц

В.Ю. ПЕТРУШИНА, А.В. ТРЕГУБОВ, К.А. ЕРЗУНОВ  
(Ивановский государственный химико-технологический университет)

В настоящее время применение функциональных тканей с использованием наночастиц металлов становится все более актуально [1]. Отделка текстильных материалов такими частицами необходима для придания им определенных свойств, например, огнестойкости, масло-, водоотталкивания, термостойкости, антимикробных свойств. Наночастицы Ag используются в текстильных изделиях для достижения проводящих и магнитных свойств, но что особенно важно – в медицинских целях. Наночастицы серебра очень важны с биологической точки зрения, поскольку обладают естественными противогрибковыми и антибактериальными свойствами. Полиэфирные нетканые материалы, обработанные частицами наносеребра, обладают высоким бактериостатическим действием. Эти наночастицы широко используются для создания одежды работников «красных зон», бинтов, пластырей и повязок [2].

Некоторые наночастицы металлов, например, оксид цинка, обладают способностью поглощать ультрафиолетовое излучение [3]. ZnO также обладает антибактериальными свойствами, поэтому его применение в текстильной промышленности может улучшить характеристики текстиля. Современные неорганические антибактериальные агенты включают препараты на основе серебра, ионов металлов, оксидов металлов. Такие антибактериальные материалы обладают хорошей биосовместимостью, безопасны и долговечны [4].

Графен является одним из наиболее многообещающих материалов благодаря своим выдающимся механическим, электрическим и термическим свойствам, а также его разнообразным потенциальным применениям, таким как биосенсоры, электронные устройства, суперконденсаторы. В последнее время широко ведутся исследования по изучению антибактериальной активности графеновых материалов. При сравнении антибактериальной активности графита, оксида графита, GO и восстановленного оксида графена (rGO) соответственно установлено, что GO и rGO проявляют высокую антибактериальную активность против *Pseudomonasaeruginosa*. Проведены исследования, которые показали, что HЧ GO и наночастицы серебра (AgNP) способны образовывать нанокompозиты с огромным потенциалом для обеспечения синергетического и универсального воздействия. Из этого можно сделать вывод, что их возможно применять в датчиках, катализаторах, биомедицинских и фармацевтических областях промышленности [5].

Текстильные материалы с нанесенными функциональными покрытиями должны быть устойчивы к различным воздействиям окружающей среды, мокрым обработкам и трению.

Цель данной работы заключается в получении многокомпонентных функциональных покрытий на основе наночастиц оксида цинка, оксида графена, наночастиц серебра и их комбинаций на текстильных материалах различного волокнистого состава методом печати.

В качестве объектов исследования использовали хлопчатобумажную и полиэфирную ткани, а также смесовые хлопкополиэфирные материалы, поскольку такие виды текстильных материалов являются самыми распространенными для изделий медицинского назначения. Наночастицы цинка получали золь-гель методом,

серебро синтезировали по ранее разработанной методике [6], оксид графена был приобретен у компании AkkoLab, г. Москва. Композицию на основе метилцеллюлозы получали в концентрации 0,1, 0,2 и 0,3 г/л с добавлением наночастиц.


Антимикробные агенты наносили на текстильную основу методами печати. Для достижения равномерного нанесения покрытия на ткань и более прочной степени его фиксации в качестве загустителей использовали метилцеллюлозу. Иммуобилизация частиц на волокнистую основу проходила в несколько стадий: печать текстильного материала загущенным составом на основе метилцеллюлозы с включением наночастиц [7], термофиксация при температуре 150°C в течение трех минут, промывка по стандартной методике и сушка.


Для контроля распределения наночастиц в печатной композиции были получены плёнки. Установлено, что частицы распределены в полимере достаточно равномерно, без образования агрегированных участков.

В таблице 1 показана антибактериальная активность обработанных образцов по отношению к *Staphylococcus aureus* и *E. Coli*.

Таблица 1

антибактериальная активность обработанных образцов

Изображения чашек Петри	Характеристика образцов	Подавление роста бактерий	
		№ обр.	Зона задержки роста, мм
	6 – х/б ткань, покрытие НЧ-ZnO;	6	1
	7 – ХП ткань, покрытие НЧ-GO;	7	1
	8 – ХП ткань, покрытие НЧ-ZnO с добавлением частиц Ag;	8	5
	9 – ХП ткань, покрытие НЧ-GO с добавлением частиц Ag;	9	5
	10 –х/б ткань; покрытие НЧ-ZnO с добавлением частиц Ag;	10	6
	11 –х/б ткань; покрытие НЧ-GO с добавлением частиц Ag;	11	6
	13 –хб ткань; покрытие НЧ-GO.	13	1

	6 – х/б ткань, покрытие НЧ-ZnO;	№ обр.	Зона задержки роста, мм
	7 – ХП ткань, покрытие НЧ-GO;		
	8 – ХП ткань, покрытие НЧ-ZnO с добавлением частиц Ag;	6	3
	9 – ХП ткань, покрытие НЧ-GO с добавлением частиц Ag;	7	2
	10 –х/б ткань; покрытие НЧ-ZnO с добавлением частиц Ag;	8	12
	11 –х/б ткань; покрытие НЧ-GO с добавлением частиц Ag	9	9
	13 – х/б ткань, покрытие НЧ-GO	10	11
		11	12
		13	2

Полученные образцы обработанных текстильных материалов исследовали на антибактериальную активность методом дисков по отношению к кишечной палочке и эпидермальному стафилококку. Все образцы обработанных тканей обладают антимикробными свойствами. Текстильные материалы с покрытием, содержащим частицы оксида цинка и оксида графена, проявляют бактериостатический эффект в то время, как серебросодержащие ткани – бактерицидный. Сочетание на поверхности материала нескольких наночастиц позволило повысить антимикробные свойства ткани.

Максимальная зона задержки роста бактерий составила 12 мм для образцов с нанесенными наночастицами оксида цинка в комбинации с наночастицами серебра. Достигнутый эффект является устойчивым к мокрым обработкам. Показано, что природа волокна не оказывает значительного влияния на антимикробные свойства отделанного материала.

*Руководитель: д.т.н., проф. Одинцова О.И.*

#### ЛИТЕРАТУРА

- Hsu S., Liu Dai, Fu S. Antibacterial properties of silver nanoparticles in three different sizes and their nanocomposites with a new waterborne polyurethane // International Journal of Nanomedicine. – 2010. – V. 5. – № 1. – P. 1017-1028.
- МадуМ.Дж. Технологии производства для микрообработки нанотехнологий. ЦРКПресс. 2011.
- Шалапина А.Я. Синтез и исследование свойств наночастиц на основе оксида цинка/ А.Я. Шалапина, Э. М. Хохлов, Л.А. Полякова, А.Ю. Соловьева// Вестник **Московского государственного университета тонких химических технологий**. – 2011. – № 6. – С. 102-104.
- Менендес Дж. и др.: Большое смещение валентной зоны в напряженном слое InxGa. Физ. Ред. Б. – 2015, С. 8165–8168.

5. Palmieri, V. Bacteriameetgraphene: modulationofgrapheneoxidenanosheetinteractionwithhumanpathogensforeffectiveantimicrobialtherapy// ACSBiomater. Sci. Eng. – 2017. –№ 3. – P. 619– 627.
6. Петрова, Л.С. ЯминзодаЗ.А., ОдинцоваО.И., ВладимирцеваЕ.Л., СоловьеваА.А., Смирнова С.В. Перспективные способы антибактериальной отделки текстильных материалов // Российский химический журнал. – 2021. – №2 (65).– С. 67-82.
7. Ерзунов К.А., Липина А.А., Одинцова О.И., Ильичева М.Д., Петрушина В.Ю. Формирование антибактериальных покрытий на текстильных материалах методом печати // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2023. – № 3 (405). – С. 150-155.

## **Смесовая машина как объект стабилизации линейной плотности настила волокнистого материала**

С.А. РОДИОНОВ, Д.Д. ПЫЛАЙКОВА, С.П. ЗИМИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Для смешивания волокна в смесовой машине качество смеси делается ставка на максимальное воспроизводимое качество смеси. Идеальное качество во время смешивания натуральных и искусственных волокон, различных по длине, тонкости и цвету, обеспечивает минимальный коэффициент вариации по свойствам смеси волокон.

Для этого в смесовых машинах для каждого компонента смеси используется отдельная смесовая камера, в которой производится смешивание компонентов смеси. В камерах установлены различные электронные датчики, которые контролируют процентное содержание каждого компонента смеси.

Устройство для регулирования линейной плотности настила машины UNImix B72 / В 76 фирмы «Rieter», имеет датчик давления, установленный на стенке питателя. Фирма “ Rieter ” выпускает модель бункера с рядом усовершенствований типа Exactafeed, который работает с применением датчика давления для регулирования уровня волокна в нижней камере бункерного питателя.

Универсальный смеситель MX-U фирмы «Trutzschler» является типичным устройством измерения, основанным на действии прецизионных (весовых) датчиков.

В смесовой машине В143L фирмы «Marzoli» используется вибрационный датчик давления. Изменением пределов срабатывания датчика варьируется плотность волокна в нижней камере и, следовательно, плотность выходящего настила.

При использовании емкостного датчика, изменение, пропорциональное массе волокна и уровню его в бункере, позволяет через устройство управления воздействовать на исполнительный механизм, изменяющий поступление волокна в камеру смесовой машины.

Наиболее точного регулирования линейной плотности волокнистого слоя, выходящего из смесовой камеры, можно достичь, используя регулирование посредством изменения линейной плотности волокнистого продукта.

При работе регулятора питания смесовой машины линейной плотности волокна измеряется гидромеханическим датчиком усилия. При изменении линейной плотности хлопкового волокна изменяется давление в гидросистеме.

Измерители на основе индуктивных датчиков обладают большой точностью измерения, высокой надежностью и сравнительно малой сложностью исполнения. Преимущество такого типа датчиков – отсутствие влияния влажности материала на измерения.

Анализ современных смесовых машин показывает, что смесовые машины оснащены различными элементами автоматики, позволяют обеспечить высокую производительность, высокую степень адаптации к различным волокнистым материалам, Встроенная электронная система управления имеет высокую точность измерений и позволяет более точно регулировать параметры процесса.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Линия очистки фирмы «Trutzschler»  
[http://wop.truetzschler.de/Spinning/Downloads/BlowRoom\\_RU.pdf](http://wop.truetzschler.de/Spinning/Downloads/BlowRoom_RU.pdf).

2. Автоматизация производственных процессов текстильной промышленности: Учебник для вузов в 5-и книгах. Кн.1 Основы автоматики и технические средства автоматизации в текстильной промышленности. / Под.ред. Д.П.Петелина и др.- М: Легпромбытиздат, 1995.

### **Экспериментальное определение параметров строения тканей под нагрузкой**

В.Е. РОМАНОВ<sup>1</sup>, Ю.Г. ФОМИН<sup>1</sup>, Е.А. ТОПОРОВА<sup>1</sup>, И.Ю.ШАХОВА<sup>2</sup>, И.А. ГУСЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,

<sup>2</sup>Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова)

Исследование процесса взаимодействия валов в зоне их контакта имеет большое значение для решения вопросов, связанных с обработкой текстильных материалов. При реализации процессов отделки текстильного материала на валковых машинах (каландрах, плюсовках и т.д.) необходимо учитывать показатели структуры ткани, которые под нагрузкой от 0 до 10 МПа изменяются и в дальнейшем определяют свойства и внешний вид изделия.

Объектом исследования является процесс деформирования ткани на валковой машине при различных удельных нагрузках в жалах валов с целью определения их влияния на показатели структуры ткани (толщину, заполнение, наполнение, пористость) и её свойства (разрывное усилие, удлинение до разрыва, воздухопроницаемость) [1,4].

Экспериментальные исследования проводились с помощью устройства для определения физико-механических характеристик строения тканей под нагрузкой, разработанного на кафедре ПТОО Ивановской государственной текстильной академии.

Основным контролирующим элементом в данном устройстве являются световоды (оптические волокна) [5,6]. Схема и общий вид устройства представлены на рис.1.

Устройство содержит валковый модуль, состоящий из металлического 1 и эластичного (покрытие-резина или шерстяная бумага) 2 валов, в которых установлены два световода 3.

Один экран оптического световода находится на осевой линии вала и крепится на торце шипа, что обеспечивает его вращение без радиального смещения и передачу информации на фотоаппаратуру 5. Другой экран расположен радиально к поверхности вала и устанавливается в отверстии рубашки. Экраны световодов крепятся на валах с помощью втулок 4.

Устройство работает следующим образом: на двухвалном лабораторном каландре КП-2/20 (рис.2) с помощью динамометров, содержащих индикаторы и механизм прижима, устанавливается требуемая нагрузка. Валы приводятся во вращение от привода, содержащего вариатор для плавной регулировки рабочих скоростей при транспортировке материала в зоне контакта валов.

Элемент материала, находящийся под нагрузкой в области экранов световодов 3, проектируется через его оптические волокна в виде истинного изображения на объективы фото – или киноаппаратуры. Изображения лицевой и изнаночной сторон материала передаются через световоды, установленные в металлическом и эластичном валу.

Получаемые сигналы изображений поверхностей материала фиксируются на пленке оптического устройства. По фотографии ткани, деформируемой нагрузкой (рис. 3), измеряют диаметры нитей и расстояние между ними с учетом оптического увеличения. На основе полученных результатов рассчитываются характеристики ткани: плотность, заполнение, наполнение и др. Для учета влияния нагрузок на указанные характеристики ткани измерения проводились в диапазоне их изменения от 0 до 10МПа [7].



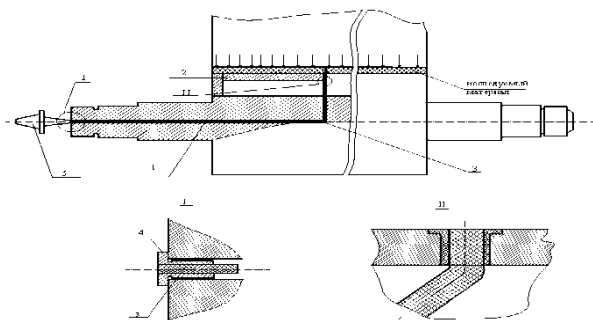


Рис. 1. Схема устройства для определения физико-механических характеристик строения тканей под нагрузкой

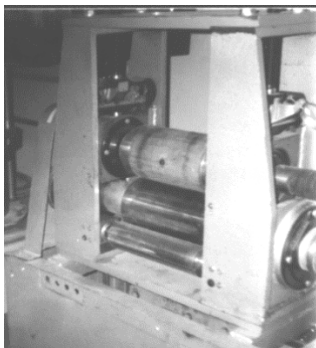


Рис.2. Каландр лабораторный

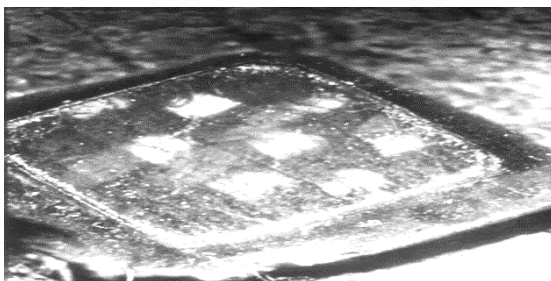


Рис. 3. Элемент ткани, деформируемый нагрузкой

Достоинства этого метода: повышение качества контроля деформации материала и параметров контакта, сокращение времени на обработку получаемых

экспериментальных данных и возможность применения устройства практически для всех видов текстильных материалов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1.Ерохин Ю.Ф., Сеницын В.А. и др. К вопросу определения некоторых параметров строения ткани.// Изв. вузов. Техн. текс. пром-ти. – 1992. – №6. – С. 82...84.
- 2.Романов В. Е., Фомин Ю. Г., Топорова Е. А. Определение ширины зон контакта конструкций валов модулей. Сборник материалов Национальной научно – технической конференции «Молодые учёные- развитию национальной технологической инициативы» ( Поиск–2023).Иваново. ФГБОУ ВО ИВГПУ, 2022. Сб. материалов. Часть 1, С.1027 – 1029.
3. ГОСТ 4.3-78. Ткани и штучные изделия х/б и смешанные бытового назначения. Номенклатура показателей качества.
4. РД 17-03-024-89 Ткани и штучные изделия чистошерстяные и полушерстяные. Номенклатура показателей качества.
5. Боровикова Т.Н. Контрольно-измерительная аппаратура в текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1972. – 103 с.
6. Соловьёв А.Н., Кирюхин С.М. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов. – М.: Легкая индустрия, 1984. – 262 с.
7. Бельцов В.М. Технологическое оборудование отделочных фабрик текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1964. – 418 с.

## Проектирование структуры и расчет параметров строения полутораслойных тканей для антифрикционных композитов

П.Е. САФОНОВ, Т.В. СИЛИНА, Н.М. ЛЕВАКОВА  
(ООО «ТЕКС-ЦЕНТР», Москва)

В статье представлены результаты исследования, посвященного вопросам проектирования рациональных структур полутораслойных тканей, предназначенных для изготовления так называемых самосмазывающихся подшипников, где ткань выполняет функцию наполнителя композиционного материала.

Для изготовления самосмазывающихся антифрикционных материалов нашли применение полутораслойные ткани, содержащие комплексные нити на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ) [1-3].

Предложено использовать в качестве наполнителей композиционных материалов (органопластиков) ткани, выработанные полутораслойным переплетением с дополнительным утком. Причем лицевой слой ткани выступает в качестве рабочего и отвечает за антифрикционные свойства, а изнаночный слой выступает в качестве адгезионного слоя.

В основе проектируемых тканей предложено использовать ПТФЭ нити, в изнаночном слое утка полиимидные нити (Аримид), параарамидные нити (Руслан/Русар), полиэфирэфиркетонные нити (ПЭЭК), полиоксадиазольные нити (Арселон) или другие термостойкие нити, а в лицевом (антифрикционном) слое утка ПТФЭ нити или другие фторсодержащие нити [4]. Использование перечисленных выше синтетических нитей при создании антифрикционных композитов, в том числе на основе ПТФЭ и ПЭЭК, нашло подтверждение в работах [5-7].

В качестве базовых переплетений для построения полутораслойных тканей с дополнительным утком могут быть использованы неправильный четырех- или шестиремизный сатин, сатин 8/3, усиленный сатин 8/3, полотняное переплетение или сочетание данных переплетений.

На рис. 1 представлена геометрическая модель строения вдоль основы и утка для полутораслойной ткани с дополнительным утком на базе неправильного четырехремизного сатина.

Дадим пояснение обозначениям, принятым на рис. 1:  $L_{Ry1}$  – длина раппорта ткани по утку верхнего слоя;  $L_{Ry2}$  – длина раппорта ткани по утку нижнего слоя;  $L_{Ro}$  – длина раппорта ткани по основе;  $l_{y1}$  – геометрическая плотность ткани по утку верхнего слоя;  $l_{y2}$  – геометрическая плотность ткани по утку нижнего слоя;  $d_{or}$  – диаметр основы по горизонтали;  $d_{ов}$  – диаметр основы по вертикали;  $d_{y1}$  – диаметр утка по горизонтали верхнего слоя;  $d_{y2}$  – диаметр утка по горизонтали нижнего слоя;  $d_{yв1}$  – диаметр утка по вертикали верхнего слоя;  $d_{yв2}$  – диаметр утка по вертикали нижнего слоя;  $b_{max}$  – максимальная толщина ткани;  $h_{y1}$  – высота волны изгиба верхнего утка;  $h_{y2}$  – высота волны изгиба нижнего утка;  $h_{o1}$  – высота волны изгиба основы в пределах верхнего слоя;  $h_{o2}$  – высота волны изгиба основы в пределах нижнего слоя;  $l_{o1}$  – геометрическая плотность ткани по основе в местах пересечения нитей основы нитями утка верхнего слоя;  $l_{o2}$  – геометрическая плотность ткани по основе в местах пересечения нитей основы нитями утка нижнего слоя;  $l_{o12}$  – геометрическая плотность ткани по основе в местах одновременного взаимного пересечения нитей основы и нитей утка обоих слоев.

В соответствии с требованиями необходимо было спроектировать ткань с поверхностной плотностью не более  $350 \text{ г/м}^2$ . С учетом моделей, представленных на рис. 1, были спроектированы образцы полутораслойных тканей (в основе всех тканей нить ПТФЭ 44,4 текс):

1 – ткань на базе четырехремизного сатина, уток лицевого слоя нить ПТФЭ 44,4 текс, уток изнаночного слоя нить Аримид 29,4 текс; 2 – ткань на базе четырехремизного сатина, лицо нить Фторлон 16,6х3 текс, изнанка Аримид 29,4 текс; 3 – ткань на базе четырехремизного сатина, лицо мононить Фторин 0,09х4 мм, изнанка Аримид 29,4 текс; 4 – ткань на базе четырехремизного сатина, лицо нить СВМПЭ 22 текс, изнанка нить Руслан 29,4 текс; 5 – ткань на базе усиленного сатина 8/3, лицо нить ПТФЭ 44,4 текс, изнанка нить Аримид 29,4 текс; 6 – ткань на базе полотняного переплетения и сатина 8/3, лицо нить ПТФЭ 44,4 текс, изнанка нить Аримид 29,4 текс.

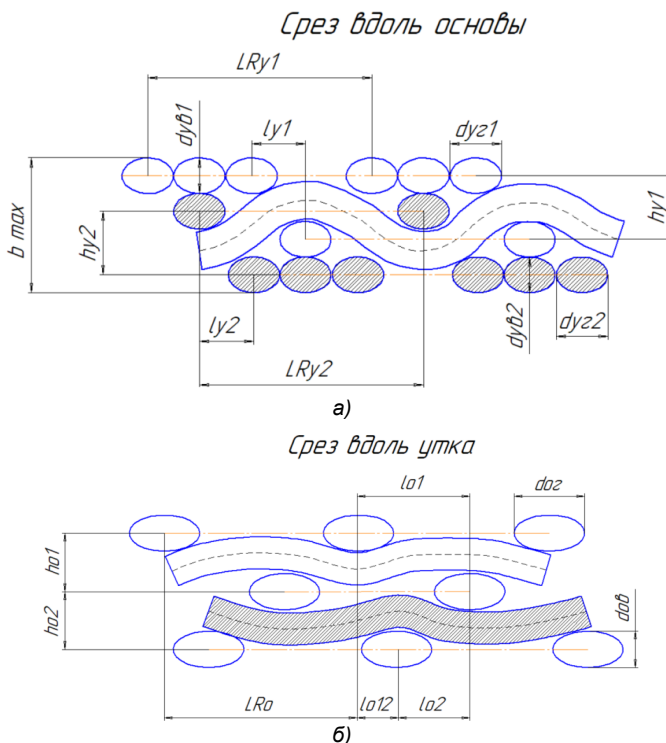


Рис. 1. Схемы поперечных срезов полутораслойной ткани с дополнительным утком:  
а – вдоль основы; б – вдоль утка

В табл. 1 представлены значения параметров строения спроектированных полутораслойных тканей с поверхностной плотностью не более  $350 \text{ г/м}^2$ .

Установлено, что образец ткани № 6 отличается максимальными значениями коэффициентов наполнения по основе и по утку в слоях, что должно способствовать увеличению его ресурса при эксплуатации (износостойкости). Этот результат

достигается за счет использования в лицевом/антифрикционном слое полотняного переплетения с минимальной длиной перекрытий, а в изнаночном/адгезионном слое сатинового переплетения с длинными уточными перекрытиями.

Таблица 1

Значения параметров строения спроектированных полутораслойных тканей с поверхностной плотностью не более 350 г/м<sup>2</sup>

Наименование параметра строения	Номер образца ткани					
	1	2	3	4	5	6
Геометрическая плотность, мм:						
$l_o$	0,321	0,318	0,330	0,346	0,329	0,325
$l_{y1}$	0,534	0,546	0,545	0,577	0,528	0,592
$l_{y2}$	0,548	0,568	0,522	0,576	0,515	0,544
Высота волны изгиба нити, мм:						
$h_o$	0,341	0,362	0,430	0,359	0,235	0,213
$h_{y1}$	0,103	0,074	0,147	0,097	0,215	0,077
$h_{y2}$	0,056	0,091	0,115	0,088	0,156	0,262
Диаметр основы в ткани с учетом смятия, мм:						
$d_{of}$	0,464	0,454	0,437	0,478	0,328	0,421
$d_{об}$	0,102	0,105	0,109	0,128	0,113	0,120
Диаметр утка в ткани с учетом смятия, мм:						
$d_{y1г}$	0,325	0,383	0,422	0,466	0,308	0,304
$d_{y1в}$	0,091	0,134	0,105	0,139	0,137	0,123
$d_{y2г}$	0,389	0,405	0,346	0,376	0,341	0,344
$d_{y2в}$	0,139	0,124	0,141	0,140	0,122	0,148
Уработка нитей в ткани, %:						
$a_o$	6,9	10,3	9,0	6,9	3,5	6,5
$a_{y1}$	1,4	0,6	3,0	1,5	1,9	3,1
$a_{y2}$	0,6	2,7	1,2	0,3	0,9	2,3
Коэффициент наполнения ткани:						
по основе	1,48	1,50	1,43	1,52	1,11	1,57
по утку в верхнем слое	0,80	0,85	0,89	0,90	0,79	1,12
по утку в нижнем слое	0,85	0,86	0,83	0,83	0,83	1,09

Таким образом, установлено, что путем изменения сырьевого состава в лицевом и/или изнаночном слое, а также путем изменения вида переплетения, становится возможным управлять свойствами ткани, в частности износостойкостью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Железина Г.Ф. Совершенствование конструкционных и функциональных органопластиков для изделий авиационной техники // В сб. 75 лет. Авиационные материалы. Избранные труды «ВИАМ» 1932-2007: Юбилейный науч.-технич. сб. под. общ. ред. Е.Н. Каблова. – М.: ВИАМ. – 2007. – С. 232-239.

2. Кулагина Г.С., Кан А.Ч., Железина Г.Ф., Левакова Н.М. Антифрикционные материалы на основе полимерных волокон // Труды ВИАМ. 2022. № 11 (117). Ст. 05. URL: <http://www.viam-works.ru>. DOI: 10.18577/2307-6046-2022-0-11-48-59.
3. Демидов А.В., Витковская Р.Ф., Терещенко Л.Я. Текстиль в технике и защите окружающей среды / Под ред. проф. К.Е. Перепелкина. – СПб.: СПГУТД, 2009. – 338 с.
4. Кулагина Г.С., Железина Г.Ф., Левакова Н.М., Сафонов П.Е. Полимерные волокна в составе тканых наполнителей для самосмазывающихся антифрикционных материалов // Труды ВИАМ. 2023. № 11 (129). Ст. 03. URL: <http://www.viam-works.ru>. DOI: 10.18577/2307-6046-2023-0-11-26-36.
5. Андриенко А.А., Ершов Я. В., Рагулина Т.Л., Федорова О.Е. Антифрикционный композитный материал для изготовления элементов уплотненной судовой арматуры. Пат. РФ 2463321; МПК C08J5/06, C08L77/12, C08J5/16; Заявка 2011112542/05; Заявлен 01.04.2011; Дата публикации 10.10.2012., Бюл. № 28.
6. Киз Фрэнк М., Плейдон Роберт Г., Харди Энн Б., Фань Хуа. Ткань с покрытием и способ изготовления листового материала. Пат. РФ 2486216; МПК C08L27/12; Заявка 2011126894/05; Заявлен 18.12.2009; Дата публикации 27.06.2013., Бюл. № 18.
7. Чукаловский П.А., Митин В.Г., Муратов В.В., Буяев Д.И., Буря А.И. Волокнистый препрег для изготовления износостойкого полимерного композиционного материала (варианты). Пат. РФ № 2347791; МПК D03D1/00, опубликован 27.02.2009., Бюл. № 6.

### Определение параметров надежности швейной машины «Паннония» CS-790

Е.П. СИЛАНТЬЕВ, А.А. ТУВИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В швейном производстве наиболее, часто возникают отказы из-за:

- недостаточной надежности швейных машин;
- некондиционности исходных материалов;
- ошибок, допускаемых обслуживающим персоналом при эксплуатации машин

Величина случайных потерь времени, отнесенная к одному изделию, в общем случае складывается из двух частей — из отказов I группы, вызываемых: недостаточной надежностью рабочих органов швейных машин и низким качеством исходных материалов, и отказов II группы, вызываемых недостаточной надежностью прочих (кроме рабочих органов) узлов, механизмов и устройств машины[1].

Таблица 1

Классификация отказов применительно к швейным машинам

I группа		II группа	
Специфические для каждого типа машин		Общие, свойственные всей типам швейных машин, и возникающие в узлах, механизмах и устройствах общемашиностроительного назначения	
Явные	Скрытые	Явные	Скрытые
Проявляются в виде поломки или разладки рабочих органов машины	Проявляются, косвенно: в виде обрыва нитей, не утяжки или пропуска стежков	Поломки и заклинивание зубчатых передач, заедание механических элементов, обрыв приводного ремня и т.п.	Абразивный, коррозионный и эрозийный износ, усталостное разрушение, износ поверхностей муфт и т. д.

В качестве примера рассмотрим швейную машину класса CS-790 фирмы «Паннония» (Венгрия).

Вероятность безотказной работы рассчитывается по формуле:

$$R(t) = e^{-t_m \sum_{i=1}^4 \lambda_i^I}$$

где  $\sum_{i=1}^4 \lambda_i^I$  — суммарная интенсивность отказов I группы, которая рассчитывается

по формуле:

$$\lambda_i^I = \frac{1}{T_{cpi}^I}$$

$T_{cpi}^I$  – средняя наработка на  $i$ -го вида отказ группы (среднее время работы между двумя смежными отказами).

Подставим известные значения в формулы и произведём расчёт искомых величин:

$$\lambda_1^I = \frac{1}{79,17} = 0,0126$$

$$R(t) = e^{-20,2 \cdot 0,0126} = 0,775$$

Остальные расчётные значения сведём в таблицу №2.

Таблица 2

Сводная таблица результатов расчёта вероятности безотказной работы и суммарная интенсивность отказов I группы

Число оборотов главного вала $n$ , мин <sup>-1</sup>	1500	1700	1900	2100	2300	2500	2800	3100	3300	3500	3800	4000
Число испытанных образцов $M$	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Суммарная интенсивность отказов I группы $\lambda_i^I$	0.0126	0.011	0.0178	0.0185	0.0313	0.0445	0.0721	0.1652	0.5051	0.7692	1.4492	2.2222
Вероятность безотказной работы $R(t)$	0.775	0.819	0.747	0.744	0.618	0.522	0.358	0.116	0.00209	0.00011	0.000000119	0.000000002185

Коэффициент технического использования рассчитывается по формуле:

$$K_{тн} = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^4 \frac{M_i^I \cdot T_{cpi}^I}{T_{cpi}^I}}$$

где  $M_i^I$  – количество одинаковых экземпляров  $i$ -го типа (типоразмера) узла, механизма или устройства;



$\tau_{\text{ср}}^I$  – среднее время устранения отказа I группы  $i$ -го узла, механизма или устройства (определяется ремонтпригодностью машины, квалификацией обслуживающего персонала и др.);

Подставим полученные на предприятии ОАО ХБК «Шуйские ситцы» значения в формулу и произведём расчёт искомой величины:

$$K_{\text{ти}} = \frac{1}{1 + \frac{5 \cdot 0,044}{79,7}} = 0,9972$$

Остальные расчётные значения сведём в таблицу № 3.

Таблица 3

Сводная таблица результатов расчёта коэффициента технического использования

Число оборотов главного вала $n$ , мин <sup>-1</sup>	1500	1700	1900	2100	2300	2500	2800	3100	3300	3500	3800	4000
Число испытанных образцов $M$	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Коэффициент технического использования $K_{\text{ти}}$	0.9972	0.9965	0.9913	0.9921	0.9696	0.9277	0.8125	0.3891	0.0865	0.0362	0.0092	0.0040

Коэффициент непрерывности машины рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{н}} = \frac{\sum t_{\text{сп}}}{\sum t_{\text{сп}} + \sum t_{\text{ти}}}$$

Подставим известные значения в формулу и произведём расчёт искомой величины:

$$K_{\text{н}} = \frac{20,25}{20,25 + 81} = 0,2$$

Остальные расчётные значения сведём в таблицу №4.

Таблица 4

Сводная таблица результатов расчёта коэффициента непрерывности машины «Паннония» CS-790

Число оборотов главного вала $n$ , мин <sup>-1</sup>	1500	1700	1900	2100	2300	2500	2800	3100	3300	3500	3800	4000
Число испытанных образцов $M$	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Коэффициент непрерывности машины $K_n$	0.2	0.18	0.15	0.22	0.17	0.16	0.14	0.16	0.15	0.18	0.2	0.23

Таблица 5

Сводная таблица результатов испытаний на надёжность швейной машины «Паннония» CS-790

Число оборотов главного вала $n$ , мин <sup>-1</sup>	1500	1700	1900	2100	2300	2500	2800	3100	3300	3500	3800	4000	
Число испытанных образцов $M$	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Количество обрывов	$U_{1cp} = \frac{\sum \bar{u}_1}{M}$	0.02	0.14	0.14	0.12	0.28	0.32	0.32	0.96	1.9	2.32	4.73	7.15
Время устранения обрыва	$\tau_{1cp} = \frac{\sum \bar{\tau}_1}{M}$	0.004	0.01	0.036	0.04	0.084	0.114	0.148	0.46	1.08	1.49	3.87	6.93
Количество отказов других групп	$U_{3cp} = \frac{\sum \bar{u}_3}{M}$	–	–	0.02	–	0.06	0.14	0.22	0.69	1.6	1.55	2.97	3.91

Продолжение таблицы 5

Время устранения других отказов I группы $\tau_{3cp} = \frac{\sum \bar{\tau}_3}{M}$	—	—	0,012	—	0,066	0,168	0,258	0,748	0,99	1,66	3,25	4,44
Время устранения всех отказов I группы $\tau_{cp} = \frac{\sum \bar{\tau}}{M}$	0,044	0,064	0,098	0,086	0,2	0,35	0,64	1,9	4,18	6,93	14,8	22,24
Рабочее время машины $t_{p,cp} = \frac{\sum \bar{t}_p}{M}$	20,2	18,15	16,36	15,92	15,4	14,6	14,24	13	12,22	11,8	11	10,01
Наработка на отказ $T_{cp} = \frac{\sum \bar{T}}{M}$	79,7	91,2	56,04	53,9	32	22,47	13,87	6,05	1,98	1,3	0,69	0,45

## ЛИТЕРАТУРА

1. В.Я. Франц Оборудование швейного производства: Учебник для сред. проф. образования: Учеб. пособие для нач. проф. образования/ Владимир Яковлевич Франц. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 448 с.

## **Иммобилизация $\beta$ -циклодекстрина с активными веществами на текстильных материалах**

А.А. СОЛОВЬЁВА, А.А. ТОКАРЕВА, З.А. КОНСТАНТИНОВА, Е.Л. ВЛАДИМИРЦЕВА  
(Ивановский государственный химико-технологический университет)

Текстильные материалы со специальными видами отделки, позволяющими закреплять на волокнах функциональные вещества различной природы и назначения, находят широкое применение в различных отраслях промышленности. В настоящее время в силу сложившейся ситуации наиболее востребованы материалы с бактерицидными и вирулицидными характеристиками. Возрастающая популярность бактерицидного текстиля связана с его защитным действием. Необходимость защиты человека от вредных микроорганизмов и самого текстиля от биодеструкции в современном мире все время увеличивается. Текстиль служит не только субстратом для роста микроорганизмов, но может также являться активным носителем микробов.

На кафедре ХТВМ ИГХТУ были разработаны методики получения комплексных соединений на основе  $\beta$ -циклодекстрина, которые, после нанесения на волокно наиболее эффективно обеспечат его защиту от патогенной флоры, и по возможности придадут волокну антибактериальные характеристики

Для создания комплексов по принципу «гость-хозяин» использовали  $\beta$ -циклодекстрин, который играет роль носителя активного вещества. Он представляет собой, макроциклы из олигосахаридов, которые состоят из нескольких молекул глюкозы [1]. Молекулы CD имеют форму конических цилиндров, центр у их гидрофобный, а наружная часть молекулы — гидрофильная. Внутри «цилиндра» CD может удерживать гидрофобные вещества [2].

Кроме  $\beta$ -циклодекстрина в работе применяли биоактивные вещества (БАВ), выполняющие роль «гостя» и придающие текстильным материалам бактерицидные и восстанавливающие свойства – наночастицы серебра, аминокислоты, пептиды и пр., а также соединения, способные образовывать дополнительные оболочки вокруг молекул циклодекстрина и повышающие прочность закрепления его на волокнистом материале [3]. В качестве последних применяли разноименно заряженные полиэлектролиты, способные к биодegradации и безвредные для организма человека: гуаровая камедь (ГК), ксантановая камедь (КК), хитозан (кислоторастворимый) (ХИТ), альгинат натрия (АН).

Препараты АВ с полиэлектролитной оболочкой нано- и микрокапсул готовили двумя методами:

методом простого перемешивания исследуемых веществ с составами препаратов с использованием мешалки электрической со скоростью перемешивания водного раствора приготовленных смесей составов 50-60 об/мин;

методом ультразвуковой гомогенизации исследуемых веществ с составами препаратов с использованием ультразвукового диспергатора-гомогенизатора МЭФ 93 с интенсивностью ультразвукового воздействия на водный раствор приготовленных смесей составов до 250 Вт/см<sup>2</sup>, коммутируемой мощностью 600 Вт и рабочей частотой 22 кГц при времени ультразвукового воздействия на состав 10-300 с.

На рис. 1 представлены схемы образования защитных оболочек вокруг частиц БАВ с применением макроциклического соединения  $\beta$ -CD и разноименно заряженных полиэлектролитов, разработанные в ходе исследования.

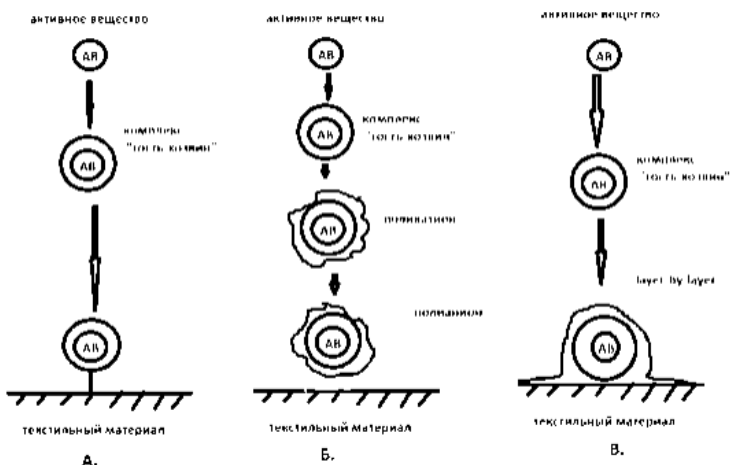


Рис. 1. Способы закрепления БАВ на текстильном материале: комплекс «гость-хозяин» (А); образование микрокапсул с ПЭ (Б); «layer-by-layer» (В).

На рис. 1А частицы активных веществ, помещают в полость β-CD, которая непосредственно закрепляется на текстильном материале. Этот способ эффективен в случае применения в качестве матрицы текстильного материала имеющего дефектный поверхностный слой или химически-активные примеси, доступные для контакта с гидрофильными группами внешней оболочки β-CD. Например, льняного волокнистого материала, не прошедшего полный цикл подготовки и содержащего большое количество сопутствующих веществ (лигнин, пектины, гемицеллюлозы и пр.) или ацетатный материал после щелочной активации.

На рис.1Б вокруг комплекса «гость-хозяин» формируется дополнительная полиэлектролитная оболочка (от 2 до 6 слоев), защищающая АВ от негативного влияния окружающей среды, пролонгирующая время его полезного действия.

На рис. 1В комплекс «гость-хозяин» закрепляется прямо на волокне и упрочняется послойным нанесением ПЭ по способу «layer-by-layer». Как и в случае Б, количество слоев может быть увеличено в зависимости от назначения.

Варианты Б и В позволяют с одной стороны, прочно фиксировать БАВ на большинстве текстильных материалов, а с другой стороны, не задерживают выделение активных веществ в окружающую среду, делая процесс пролонгированным во времени и управляемым в зависимости от количества слоев оболочки.

В результате реализации разработанных технологий будет получена текстильная продукция нового поколения с широким спектром функционального действия, обеспечиваемого за счет введения в структуру текстильных материалов и изделий нано- и микрокапсулированных бактерицидных АВ. Использование представленных в проекте технологий, инновационных разработок нано- и микрокапсульной иммобилизации АВ увеличит продолжительность и эффективность их воздействия на организм человека. Работа будет продолжена с целью повышения эффективности разрабатываемой технологии.

*Работа выполнена в рамках Государственного задания на выполнение НИР, тема № FZZW-2023-0008 и с использованием ресурсов Центра коллективного пользования научным оборудованием ИГХТУ (при поддержке Минобрнауки России, соглашение № 075-15-2021-671).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Grigoriu, A. Applications of cyclodextrines in textiles: a review. // A. Grigoriu, P. Octavian. // Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași. 2011. – V.LVII (LXI), F. 2. – P.47-65.
2. Buschmann, H.J. Complexation of Some Amine Compounds by Macrocyclic Receptors / H.J. Buschmann, L. Mutihac, J. Mutihac // Journal of Inclusion Phenomena. – 2001. –V. 39. – P. 1–11.
3. Петрова, Л.С. Перспективные способы антибактериальной отделки текстильных материалов / Л.С. Петрова, З.А. Яминзода, О.И. Одинцова [и др.] // Российский химический журнал. – 2021. -№2. – С. 67-82.

**Трансформируемая одежда: идеи, актуальность, перспективы**

А.М. ТАГУНОВА, О.В. МЕТЕЛЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Швейное производство – одна из наиболее гибких и динамично развивающихся отраслей легкой промышленности, чувствительная к изменениям экономики. Швейные производства вынуждены подстраиваться под ежедневно меняющуюся ситуацию на рынке, находить эффективные стратегии существования и развития. В условиях жесткой конкуренции и борьбы за внимание потребителей перед каждым предприятием неизменно встает вопрос: что производить? Этот вопрос особенно актуален для предприятий малой и средней мощности, которым тяжело конкурировать с крупными производствами, выпускающими продукцию в больших объемах, и сравнительно недорогой продукцией, ввозимой из-за рубежа. Одной из эффективных стратегий существования таких предприятий может стать позиционирование своей качественной и уникальной продукции в ценовом сегменте «средний плюс». Перспективным, оригинальным и новым для потребителей является ассортимент трансформируемых изделий.

Трансформируемые изделия пока не приобрели широкую популярность у потребителей и производителей, однако, проведенный литературный обзор показывает, что интерес к данному ассортименту существует и растет. Производство и продажа трансформируемых изделий обусловлены рядом особенностей: новизной для потребителей, незаполненностью рынка, созвучием с «зеленой повесткой» в противоположность идее неограниченного потребления, возможностью творческого самовыражения для потребителей и производителей [1].

Цель исследования – определить основные направления развития ассортимента трансформируемой одежды, оценить и проанализировать изделия, представленные в продаже, определить отношение потребителей к трансформируемой одежде и выявить их предпочтения, разработать рекомендации по проектированию трансформируемых изделий, на основе полученных данных выполнить конструкторско-технологический проект мини коллекции трансформируемых плащей-дождевиков, получить экспертную оценку выполненных в материале прототипов.

Для оценки ассортимента трансформируемых изделий применялись методы кабинетных исследований и патентно-информационный поиск. Для сбора первичной маркетинговой информации от потребителей применялся метод анкетирования.

Патентный поиск был проведен с 10.06.2023 по 25.06.2023, глубина поиска составляет 20 лет, рассмотрены патенты на изобретения и полезные модели, зарегистрированные в Российской Федерации, США, Китае, Белоруссии, Австралии, картотека состоит из 52 патентов. В качестве основного изделия для проектирования выбран плащ-дождевик, поэтому рассматривались патенты, связанные с трансформируемой верхней одеждой. В результате анализа картотеки выявлены основные направления развития трансформации одежды, представленные в схеме на рис. 1.

Из рассмотренных патентов 39 % направлены на разработку изделий, где трансформация осуществляется за счет съемных деталей, 43 % на объемно-пространственную трансформацию, что говорит о равномерном развитии обоих способов трансформации, а также об их перспективности и актуальности [2]. На

протяжении всего рассмотренного периода интерес к разработке трансформируемых изделий остается на примерно одинаковом уровне.

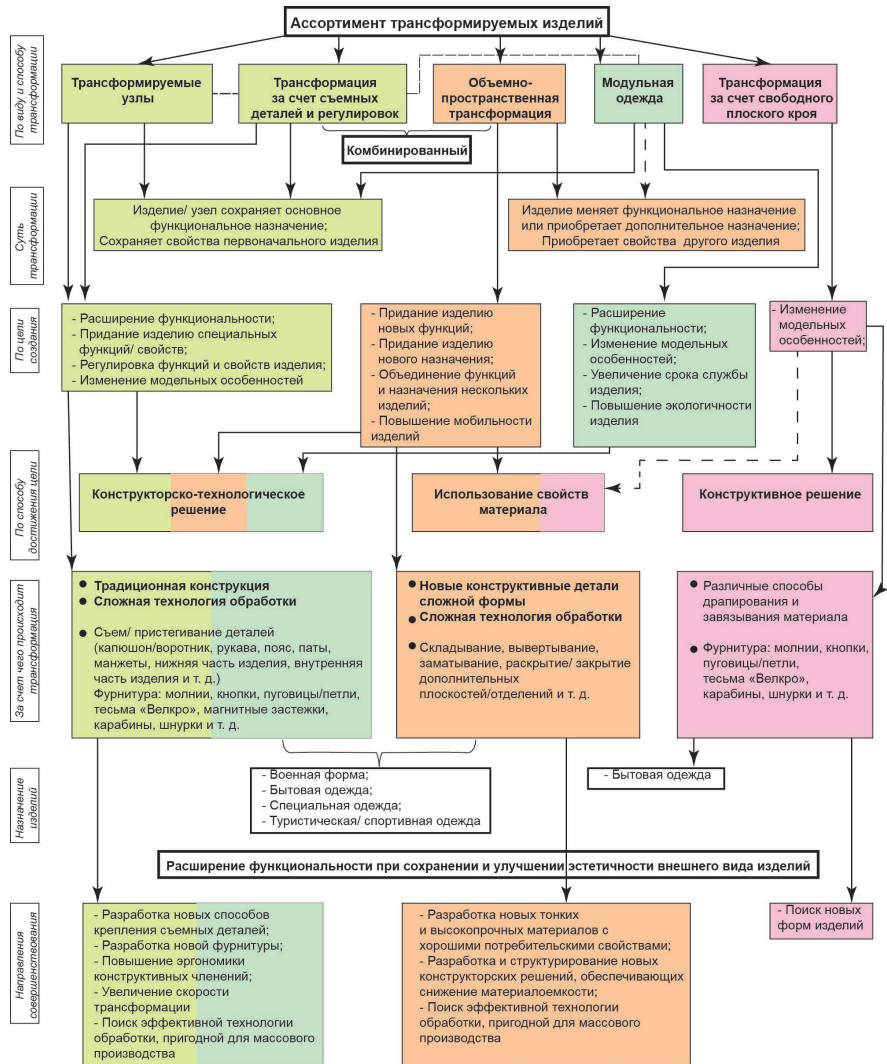


Рис. 1. Анализ ассортимента трансформируемых изделий

Анализ рынка проведен среди ассортимента дождевиков, представленных в продаже на популярных отечественных и зарубежных маркетплейсах, сайтах



производителей специальной и бытовой одежды, а также в коллекциях модных домов. При запросе «дождевик» на популярном маркетплейсе предлагается более 13 страниц с товарами, соответствующими рассматриваемой категории.

В результате анализа 100 отобранных моделей дождевиков получен усредненный портрет изделия, предлагаемого потребителю на рынке, который выглядит следующим образом: женский плащ дождевик из курточного материала с пленочным покрытием или ВО пропиткой, прямого силуэта, базового покроя с центральной сквозной застежкой на тесьму-молнию или кнопки, с капюшоном и карманами, иногда с регулировкой прилегания по линии талии или низу изделия, с защитой соединительных швов от намокания (62 %). В 69 % изделий нет элементов трансформации. Если трансформация присутствует, то в 83% случаев трансформация сводится к складыванию изделия до маленького размера в карман или в мешок.

Для изучения отношения потребителей к трансформируемой одежде и выявления их предпочтений проведен опрос с помощью онлайн ресурса Google Forms. В опросе принимали участие студенты ИВГПУ направления подготовки Технология изделий легкой промышленности и сотрудники швейного предприятия «Ивуниформа», г. Иваново. Общее число респондентов составило 72 человека. Анкетирование проведено в период с 9.12.2023 по 29.12.2024. Анкета состояла из 15 закрытых вопросов с множественным выбором вариантов ответов. Предполагаемый потребитель исследуемых изделий выглядит следующим образом: женщина в возрасте от 18 до 35 лет, работающая по найму или студентка с высшим или средним специальным образованием, предпочитающая спокойный досуг дома или на свежем воздухе.

Анализ результатов анкетирования позволил сформировать усредненный портрет трансформируемого изделия, которое потребители хотели бы увидеть в продаже: плечевое изделие для туризма и активного отдыха с возможностью компактного хранения и возможностью дополнения и регулирования специальных функций, с возможностью трансформации длины изделия и длины рукава, а также изменения силуэта и объемной формы изделия.

В настоящее время продолжается работа над проектом, включающая: сбор и анализ данных о направлениях развития ассортимента трансформируемой одежды; конструкторско-технологическая проработка выбранных моделей, спроектированных с учетом предпочтений потребителей и общих тенденций развития рынка; изготовление образцов моделей в материале.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Transformable Fashion: The Biggest Sustainable Clothing Trend That Never Was / Jess Peter.// The Fashion Studies Journal. – 2022. – URL: <https://www.fashionstudiesjournal.org/longform/2018/9/15/transformable-fashion> (Дата обращения 29. 04.2023).
2. Sustainable practices and transformable fashion design—Chinese professional and consumer perspectives/ Osmud Rahman, Minjie Gong. – DOI: 10.1080/17543266.2016.1167256// *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*. – 2016. – 9, (3): 233-247. – URL: <https://www.fashionstudiesjournal.org/longform/2018/9/15/transformable-fashion> (Дата обращения 3.04.2024)

**Оценка прочности фиксации активных веществ на целлюлозном материале**

А.А. ТОКАРЕВА, А.А. СОЛОВЬЁВА, З.А. КОНСТАНТИНОВА, Е.Л. ВЛАДИМИРЦЕВА  
(Ивановский государственный химико-технологический университет)

В текстильной отрасли большое внимание уделяется созданию материалов и изделий с требуемыми функциональными свойствами. В последнее время для этого используются новые препараты и технологии. Так, для фиксации на тканях биологически активных веществ, применяются макроциклические рецепторы, такие как  $\beta$ -циклодекстрин ( $\beta$ -CD) и гидроксипропил- $\beta$ -циклодекстрин (HP $\beta$ CD).

Циклодекстрины представляют собой циклические олигомеры глюкозы, имеющие характерную усеченную конусообразную структуру с полостью, размер которой зависит от числа входящих в структуру ЦД остатков глюкопиранозы. Все структурные единицы глюкопиранозы в составе ЦД находятся в конформации кресла; первичные гидроксигруппы расположены на верхнем ободе усеченного конуса, а вторичные OH-группы – на нижнем ободе [1]. Внешняя поверхность ЦД из-за наличия гидроксильных групп является гидрофильной, в то время как внутренняя поверхность, представленная скелетными атомами углерода и эфирными атомами кислорода остатков глюкозы, имеет липофильный характер. Благодаря своей уникальной структуре, ЦД способны формировать комплексы включения типа «гость-хозяин» с органическими, неорганическими и металлоорганическими молекулами. [2]. Являясь гидрофобными, биоактивные вещества закрепляются внутри макроцикла, образуя комплекс «гость-хозяин», а сам он фиксируется на волокне с помощью водородных связей [3].

Для оценки эффективности включения в полость  $\beta$ -циклодекстрина активных веществ, как бесцветных, так и окрашенных, и контроля прочности закрепления комплексов на целлюлозосодержащем материале использовалась спектроскопия в УФ и видимой областях.

Если в качестве активного вещества используются соединения серебра, то после обработки ими образцы текстильного материала приобретают желто-коричневый цвет. В этом случае контроль прочности иммобилизации комплекса с ЦД на волокне легко реализуем.

Спектры поглощения на волокнистом материале комплексных соединений серебросодержащего препарата, разработанного на кафедре ХТВМ ИГХТУ «Silver» с  $\beta$ -CD и HP $\beta$ CD были получены расчетным путем при преобразовании спектров отражения, определенных на спектрофотометре модели YS 3010 в области длин волн и от 400 до 700 нм (Рис.1).

Анализ спектров полученных образцов показал высокую эффективность закрепления ионов серебра на волокне в присутствии соединений  $\beta$ -ЦД и HP- $\beta$ -ЦД. Причем интенсивность поглощения выше на ткани, обработанной соединением с HP- $\beta$ -ЦД, что свидетельствует об устойчивости образовавшегося комплекса и прочном закреплении его на материале.

При оценке эффективности фиксации циклодекстрина на волокне с бесцветными «гостями», в качестве модельного соединения использовался жирорастворимый краситель Судан III. Этот краситель нерастворим в воде, не имеет активных центров для фиксации на целлюлозном волокне и, следовательно, может закрепляться на материале только в сочетании с циклодекстрином.

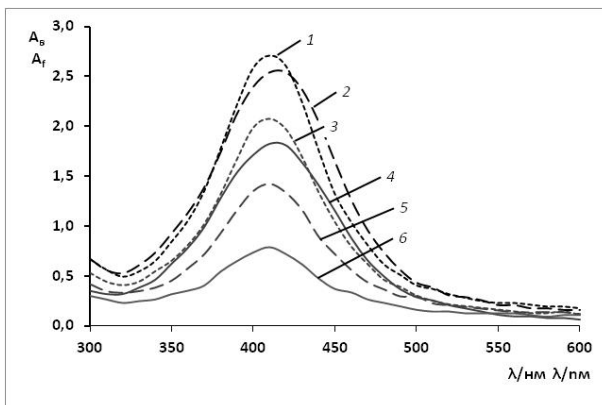


Рис 1. Спектры поглощения серебра на целлюлозном волокне: с НРβCD до промывки (1); с βCD до промывки (2); с НРβCD после промывки (3); без CD до промывки (4); с βCD после промывки (5); с CD после промывки (6)

Были получены спектральные кривые (Рис.2), анализ которых показал, что исходный краситель практически не закрепляется на волокне, материал имеет неровную окраску, а на спектре это выражается в виде «размытой», нечеткой полосы поглощения. В присутствии ЦД, независимо от их вида уровень поглощения увеличивается, спектральная полоса приобретает более четкую форму, характерную для цвета Судана III.

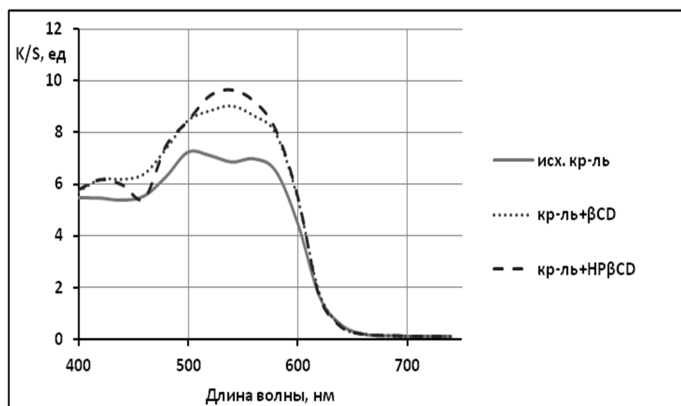


Рис. 2. Спектры поглощения красителя Судан III на целлюлозном волокне

Трансформация формы спектральной кривой в присутствии НР-β-ЦД, свидетельствует об изменении оттенка образцов, отмечаемом и визуально. Однако основным показателем является разница интенсивности окраски образцов, полученных с ЦД и без него. Сравнение интенсивности промытых и непромытых образцов показало, что НР-β-ЦД прочнее закрепляется на материале, чем β-ЦД.

В результате проведенного исследования была доказана эффективность применения спектральных методов анализа для оценки прочности иммобилизации активных веществ в комплексе включения с ЦД на целлюлозном волокнистом материале. Предложено при контроле устойчивости закрепления ЦД на ткани к внешним воздействиям использовать в качестве модели «гостя» лизохромный диазокраситель Судан III. Отметим, что количество активного вещества, закрепленное на материале с НР-β-ЦД заметно выше, чем с β-ЦД.

*Работа выполнена в рамках Государственного задания на выполнение НИР, тема № FZZW-2023-0008 и с использованием ресурсов Центра коллективного пользования научным оборудованием ИГХТУ (при поддержке Минобрнауки России, соглашение № 075-15-2021-671).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Капустин М.А., Гавриленко Н.В., Курченко В.П. Получение и свойства комплексов включения циклодекстрина с диметилловым эфиром фталевой кислоты // Труды БГУ. – 2011. – Т. 6, часть 2. – С. 126-133.
2. Miranda de J. C., Martins T., Veiga F. J. B., Ferraz H. G. Cyclodextrins and ternary complexes: Technology to improve solubility of poorly soluble drugs // Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2011. – V. 47, № 4. – P. 665...681.
3. Grigoriu A. M., Popescu O. Applications of cyclodextrines in textiles – a review // Bul. Inst. Polit. Iasi. – 2011. – V. LVII (LXI), f. 2. – P. 47-65.

### Аналитические исследования процесса аэродинамического съема волокон

А.А. ХОСРОВЯН<sup>1</sup>, С.А. РОДИОНОВ<sup>2</sup>, Г.А. ХОСРОВЯН<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ивановский государственный химико-технологический университет,

<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

При разработке оборудования для дополнительного разрыхления, рассортировки волокон, их распределения и транспортировки большое внимание уделялось рациональному выбору типа и параметров гарнитуры рабочих органов разрыхлителя с учетом состава и природы смеси, который обеспечивает необходимые условия протекания процесса съема волокон с гарнитуры, а также оптимизирует количество выделяемых потерь прядомых волокон в отходы и улучшает сопровождаемое выделение сорных примесей и пороков [1-4].

При разволокнении полуфабриката из котонизированных волокон и/или из регенерированных волокон на оборудовании для дополнительного разрыхления, рассортировки волокон, их распределения и транспортировки для достижения оптимальных условий протекания аэродинамического съема волокон также особое значение имеет выбор типа и параметров гарнитуры рабочих органов разрыхлителя, которое в свою очередь обеспечивает максимальное удаление сорных примесей из волокнистой массы под воздействием механических и аэродинамических сил, действующих на волокна при их съеме [5-7].

Для определения условий аэродинамического съема волокна, находящегося в межвитковом пространстве, в зависимости от сил, действующих на свободную часть волокна, а также определения длины свободной части волокна, не контактирующей с гарнитурой, при которой происходит аэродинамический съем волокна были выполнены аналитические исследования. Обозначена область наиболее вероятного съема одиночных волокон с зуба гарнитуры рабочего барабана оборудования для разрыхления, рассортировки и транспортировки. Выявлено, что наибольшее влияние на условия протекания процесса аэродинамического съема оказывают интегральные (многокомпонентные) силы, действующие на волокно:

$T$  – сила, которая возникает вследствие контакта волокна и воздушного потока, определяемого разностью между скоростью воздушного потока в гарнитуре и скоростью свободного витания волокна, стремящаяся снять волокно с барабана. Очевидно, что эта сила будет зависеть от величины той части волокна, которая не контактирует с гарнитурой барабана. И чем больше будет эта часть, тем легче будет проходить аэродинамический съем;

$F_{тр}$  – сила трения между волокном и зубом гарнитуры.

$N$  – сила нормального давления. Зависит от площади контакта гарнитуры и волокна, коэффициента трения между ними. Соответственно, та часть волокна, которая контактирует с гарнитурой, будет определять силу, удерживающую волокно на гарнитуре;

$P$  – вес волокна, который значительно меньше, чем центробежная сила  $\vec{F}_ц$ , поэтому его в расчетах не учитываем;

$F_{ц}$  – центробежная сила;

$F_a$  – аэродинамическая сила.

Для определения сил  $F_{тр}$  и  $F_{ц}$  в расчет берется длина той части волокна, которая контактирует с гарнитурой, а для сил  $F_a$  и  $T$  в расчет берется длина оставшейся части волокна, которая не вошла в контакт с гарнитурой.

Нами получена зависимость аэродинамической силы от угла наклона зуба гарнитуры, скорости воздушного потока, частоты вращения барабана и др., что является ценным для практических целей [8-10]

$$F_a = \frac{m_b g \cdot [v_{ac} - \omega_6(R_6 - h_3 + y \cos \gamma) - v \sin \gamma]^2}{V_{вит}^2}$$

где  $v_{ac}$  – средняя скорость воздуха в аэрозольном канале,

$v$  – скорость центра масс волокна;

$\gamma$  – угол между осью, проходящей через центр масс волокна к основанию зуба, и перпендикуляром к основанию зуба;

$R_6 = 0,117$  – радиус барабана, м;

$h_3 = 0,004$  – высота зуба гарнитуры, м;

$g = 9,81$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$m_b = 6 \cdot 10^{-6}$  кг масса волокна;

$y = h_3 / \cos \beta$  – координата центра масс волокна, отсчитываемая от основания зуба;

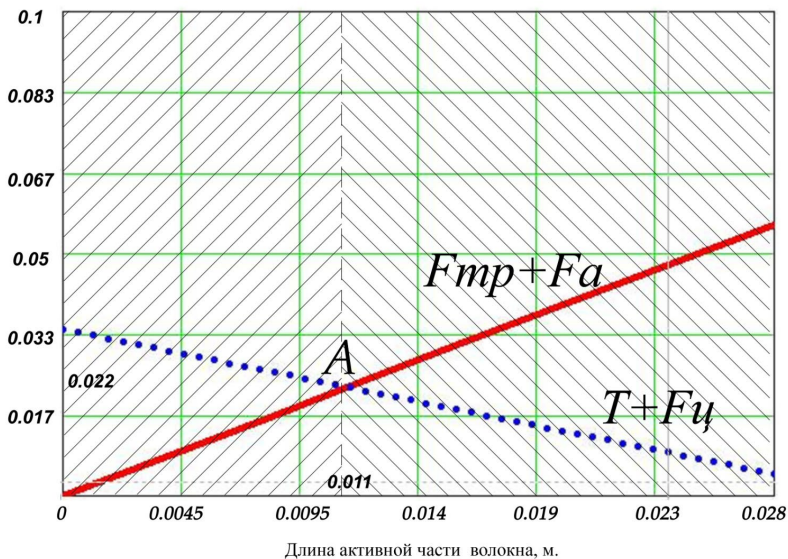
$\beta$  – угол между наклоном зуба и перпендикуляром, проходящим через вершину зуба к основанию.

Анализируя результаты расчетов, можно констатировать, что аэродинамический съем волокна присутствует, когда длина свободной части волокна составляет более 20 мм, – при меньшей длине свободной части будут расти силы  $T$  и  $F_{ц}$ , будет увеличиваться длина части волокна, которая контактирует с барабаном, и соответственно, будут расти сила трения (рис.1) и сила  $F_a$ , которая прижимает волокно к барабану, и съема наблюдаться не будет.

При увеличении угла  $\beta$  величина зоны аэродинамического съема уменьшается (рис.2).

Таким образом, выполненные аналитические исследования представляют поведение одиночных волокон при аэродинамическом съеме в оборудовании для разрыхления, рассортировки и транспортировки в зависимости от угла наклона зуба гарнитуры, скорости воздушного потока, частоты вращения барабана и др. Также в них исследована зона аэродинамического съема для определения условий аэродинамического съема волокна, находящегося в межвитковом пространстве, в зависимости от сил, действующих на свободную часть волокна. Определена длина свободной части волокна, не контактирующей с гарнитурой, при которой происходит аэродинамический съем волокна.

$T, F_{тр}, F_{ц}, F_a$   
(Н)







-  Силы, отсоединяющие волокно с гарнитуры;
-  Силы, удерживающие волокно на гарнитуры;
-  Зона аэродинамического съема волокна;
-  Зона удержания волокна гарнитурой;

Рис.1. Графики зависимостей сил, действующих на волокно от длины его активной части

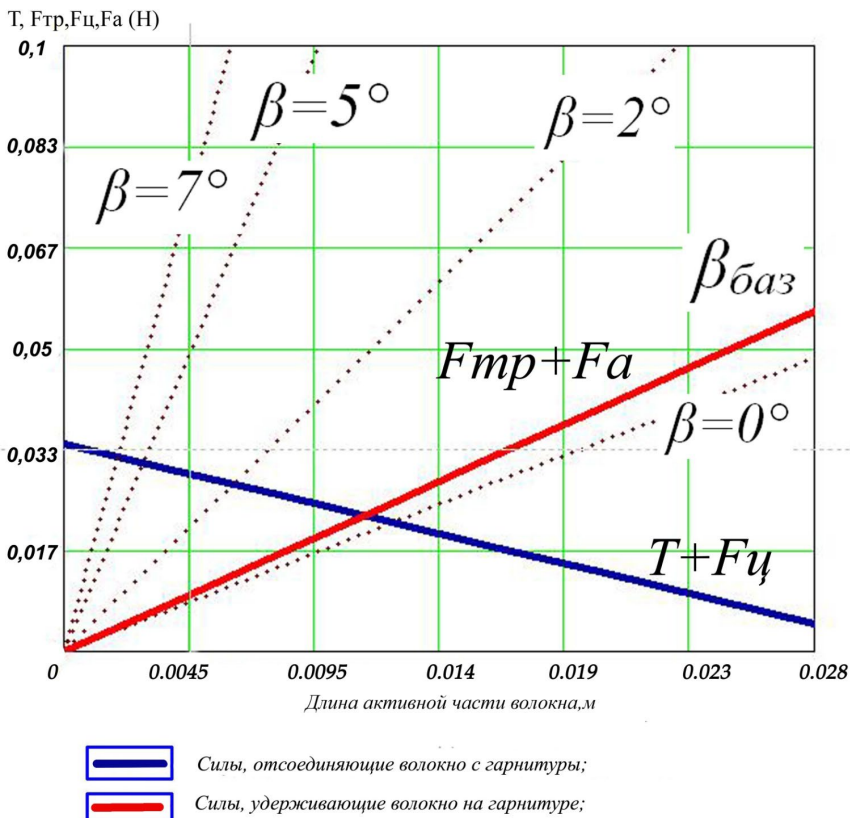


Рис.2. Графики зависимостей сил действующих на волокно от угла наклона зуба гарнитуры  $\beta$  и длины его активной части

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хосровян И.Г. Совершенствование технологического процесса разрыхления текстильных отходов / И.Г. Хосровян, А.А. Жукова, Г.А. Хосровян // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2023): сборник материалов XXVI международного научно-практического форума – Иваново, 2023. – С. 205-207.
2. Хосровян И.Г. Совершенствование технологического процесса регенерации волокон с использованием разработанного оборудования/И.Г. Хосровян, С.А. Родионов, Р.Р. Алешин, Г.А. Хосровян// Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2023): сборник материалов XXVI международного научно-практического форума – Иваново, 2023. – С. 208-212.



3. Пат. 2471897 Российская Федерация. Способ получения многослойных волокнистых материалов и устройство для его осуществления / Г.А. Хосровян, А.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, И.Г. Хосровян, Т.В. Жегалина.– Оpubл. 10.01.2013.
4. Пат. 2595992 Российская Федерация. Способ получения многослойных волокнистых материалов и устройство для его осуществления / Г.А. Хосровян, А.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, М.А. Тувин, И.Г. Хосровян.– Оpubл. 05.08.2016.
5. Родионов С.А. Инновационные разработки теории и технологии производства одиночной и крученой пряжи с содержанием льноволокна /С.А. Родионов, А.Г. Хосровян, А.А. Жукова, И.Г. Хосровян, Р.Р. Алешин, Г.А. Хосровян// // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2022. – №4. – С. 96-108.
6. Хосровян Г.А. Теория и технологии подготовки волокнистой массы для производства текстильной продукции: монография / Г.А. Хосровян, А.Г. Хосровян, И.Г. Хосровян; под общ. ред. Г.А. Хосровяна. — Москва: РУСАИНС, 2023. — 254 с.
7. Хосровян, Г.А. Теория и практика очистки и подготовки полуфабриката к прядению / Г.А. Хосровян, Я.М. Красик. – Иваново: ИГТА, 1998. – 256 с.
8. Тувин, М.А. Математическое моделирование аэродинамической рассортировки волокон в устройстве для получения многослойных нетканых материалов/М.А. Тувин, И.Г. Хосровян, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – № 6. – С. 119-122.
9. Хосровян, А.Г. Математическая модель движения волокна при его съеме ускоряющимся воздушным потоком с гарнитуры вращающегося пильчатого барабана/А.Г. Хосровян, М.А. Тувин, Т.Я. Красик, Г.А. Хосровян, А.А. Тувин// Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017. – № 2. – С. 185-188.
10. Хосровян А.Г. Движение волокнистых комплексов в процессе их аэродинамического съема в камере распределения / А.Г. Хосровян, И.Г. Хосровян, Г.А. Хосровян // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021, Часть 1. – №3 (105). – С. 84-88.

## Способы регулирования высоты петли на современных маховых ткацких станках

Н.А. ЦВЕТКОВА<sup>1</sup>, Г.И. ТОЛУБЕЕВА<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>АО «Родники-Текстиль»,

<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

Характерной особенностью петельных тканей является то, что петли получаются в процессе выработки ткани на ткацком станке. Возможность получения петель обеспечена, во-первых, специальным строением ткани, во-вторых, наличием недосечного механизма. Схема образования петли показана на рис. 1. Сплошной и штриховой утолщенными линиями показаны нити петельной основы, тонкими сплошной и штриховой линиями показаны нити коренной основы. Круглыми сечениями показаны нити утка.

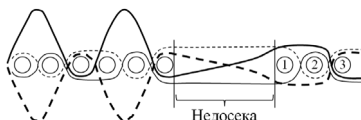


Рис. 1. Схема образования петли при изготовлении петельных тканей

Для последующего образования петель, уточные нити прибаваются к опушке ткани не при каждой прокидке, как на обычных ткацких станках. Нити утка 1, 2 и 3 после прокладывания придвигаются бердом к опушке ткани на расстояние, называемое недосекой и равное удвоенной высоте будущей петли. Производится так называемый неполный прибор уточных нитей. Затем после прокладывания числа уточных нитей, равного раппорту по утку, производится обычный жесткий прибор всей группы нитей. Петельная основа в этот момент ослабляется, коренная основа дополнительно натягивается. Группа нитей утка, продвигаясь по туго натянутым нитям коренной основы, захватывают переплетенные с ними и ослабленные нити петельной основы. При последнем жестком приборе нити петельной основы, имея излишнюю длину, будучи закрепленными последней уточной нитью, образуют петли в местах настилов, в зависимости от переплетения, на одной или обеих сторонах ткани.

Механизмы, обеспечивающие последовательное исполнение неполных и жесткого приборов, называются недосечными, имеют разнообразные конструкции. По принципу действия недосечные механизмы можно разделить на три вида: механизмы откидного берда, механизмы переменного хода батана и переменного хода грудницы.

На челночных ткацких станках и станках с микропрокладчиками используется механизм *откидного берда*. На станках АТМ-175 батан постоянно совершает свое полное классическое движение. К верхнику батана шарнирно крепится бердо, имеющее возможность совершать возвратно-качательное движение относительно верхнего слачка. В нижнем левом углу с внутренней стороны бердо имеет жесткую металлическую петлю. При движении батана вперед в нужный момент опускается крючок. Крючок захватывает петлю берда, отклоняет бердо в глубину станка, в следствии чего происходит неполный прибор. После числа уточин, равного раппорту петельной ткани по утку  $R_y$ , под действием кулачка через ряд рычагов крючок поднимается над линией движения берда. Бердо остается в покое, зажимается

специальной планкой и происходит жесткий прибор. Кулачок, управляющий подъемом и опусканием крючка, получает движение от главного вала станка через зубчатую передачу. Полный оборот кулачок совершает за  $R_y$  оборотов главного вала. При изменении раппорта по утку петельной ткани оборотность кулачка следовало поменять, изменить передаточное отношение шестерен.

Высота петель регулируется длиной крючка за счет резьбового соединения крючка на передающих ему движение рычагах.

Другая конструкция механизма *откидного берда* реализована на бесчелночном ткацком станке с микропрокладчиками СТБМ. На рис. 2 представлена схема батанного механизма станка СТБМ.

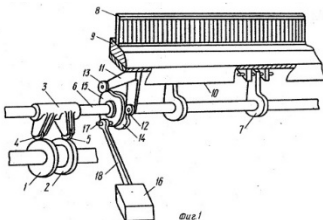


Рис.2. Схема батанного механизма станка СТБМ:

- 1, 2 – кулачки; 3 – толкатель с роликами 4 и 5; 6 – подбатанный вал; 7 – лопасти; 8 – бердо; 9 – брус батана; 10 – угольник; 11 – толкатель с роликами 12 и 13; 14, 15 – спаренные кулачки, свободно посаженные на подбатанном валу 6 и связанные посредством электромагнита 16, пальца 17 и тяги 18 с механизмом управления станком (на схеме не показан); 16 – электромагнит; 17 – палец; 18 – тяга

Для осуществления мягкого прибора бердо не доходит до опушки ткани на высоту петли ворса за счет того, что при вращении подбатанного вала 6 с лопастями 7 от кулачков 1 и 2 по часовой стрелке согласно раппорта переплетения при  $30-35^\circ$  угла поворота главного вала включается электромагнит 16 и через тягу 18, палец 17 поворачивает кулачки 14 и 15 относительно подбатанного вала. Кулачки, воздействуя на ролики 12 и 13 толкателя 11, поворачивают угольник 10 с брусом 9 и бердом 8 против часовой стрелки, а подбатанный вал 6 с лопастями 7 продолжают поворачиваться по часовой стрелке до крайнего переднего положения, тем самым бердо, поворачиваясь относительно лопасти, не доходит до опушки ткани, уменьшая ход берда на требуемую величину. При движении подбатанного вала 6 с лопастями 7 против часовой стрелки, брус батана перемещается из переднего положения в заднее, электромагнит 16 отключается и бердо 3 с брусом 9 и угольком 10 от действия кулачков 14 и 15 возвращаются в первоначальное положение.

Высота петли регулируется изменением угла поворота главного вала станка при включении электромагнита 16 на цикловой диаграмме работы механизмов.

Рассмотрим пример работы механизма *переменного хода батана*. Это конструкции, в которых периодически изменяется переднее положение самого батана. Схема одного из механизмов переменного хода батана представлена на рис. 3.

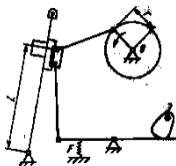


Рис. 3. Схема механизма переменного хода батана

На рис. 3 обозначено: О – центр коленчатого вала ткацкого станка, Э – кулачок, L – плечо лопасти батана, F – пружина, прижимающая нижнее плечо двуплечего рычага к кулачку. При действии кулачка малым радиусом на двуплечий рычаг плечо L несколько уменьшается, что при постоянном радиусе кривошипа  $r$  производит увеличение перемещения берда и полный приборой уточной нити.

Высота петли зависит от большого радиуса кулачка Э.

В других механизмах меняется длина шатуна батана. При неполных приборах уточной нити длина шатуна уменьшается. После введения в зев последней уточной нити раппорта шатуны батана удлиняются и нить плотно прибавляется к полотну.

Высота петли зависит от длины шатуна батана при неполном приборе.

На современных маховых жаккардовых пневматических ткацких станках Picanol TERRYPlus Summit-260 недосека при мягких приборах образуется за счет перемещения грудницы и опушки ткани к ткачу за счет поворота одноплечего рычага, жестко закрепленного на вспомогательном верхнем валу. Поворот верхнего вала происходит под действием индивидуального двигателя, получающего сигнал от крючков жаккардовой машины. Закон подъемов и опусканий соответствующих крючков задает дессинатор при подготовке управляющего файла для жаккардовой машины – после скольких прокидок будет жесткий прибор.

Схема заправки махового ткацкого станка Picanol TERRYPlus Summit-260 представлена на рис. 4.

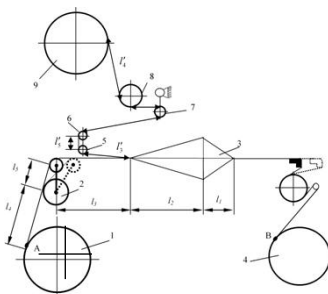


Рис. 4. Схема заправки махового ткацкого станка Picanol:

1 – навои с коренной основой; 2 – подскалина; 3 – зев; 4 – товарный валик; 5, 6, 7, 8 – направляющие валы, регулирующие натяжение петельной основы; 9 – петельный навои

На ткацком станке Picanol TERRYPlus Summit-260 недосека образуется за счет возвратно-поступательного движения грудницы, как показано на рис. 4. В момент жесткого прибора грудница не перемещается, одновременно в обратном направлении по отношению к груднице перемещается скало.

Высота петли задается углом поворота верхних дополнительных валов 5, 6, 7. Высоту петли при проектировании переплетения петельной ткани можно программно изменять более десяти раз, постепенно или резко. Высоту петли для каждого раппорта с пульта управления задает дессинатор при загрузке управляющего файла нового переплетения в память микрокомпьютера ткацкого станка. Раппорт по утку переплетения петельной основы может изменяться от трех до девяти уточных нитей, в том числе в пределах одного изделия. При проектировании петельных тканей с увеличенным раппортом по утку высоту петель увеличивают.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев С.Д. и другие. Теория процессов, технология и оборудование ткацкого производства. – М.: Легпромбытиздат, 1998. – 256 с.
2. Башков А.П., Башкова Г.В. Технология и оборудование хлопчатобамажной отрасли. Прядение, ткачество: учебное пособие. – Иваново: ИВГПУ, 2019. – 240 с.

**Обзор направлений развития ассортимента петельных тканей**

Н.А. ЦВЕТКОВА  
(АО «Родники-Текстиль»)

В ассортименте АО «Родники Текстиль» значительную нишу занимают петельные (махровые) ткани. Петельными называются ткани, на лицевой и изнаночной сторонах которых, или на одной из сторон, расположены петли, образованные нитями основы. Характерной особенностью петельных тканей является то, что петли получают в процессе выработки ткани на ткацком станке.

Назначение петельных тканей: простыни, полотенца, халаты, коврики для ванной, декоративные изделия и прочее.

В настоящее время на предприятии происходит постоянное расширение и обновление ассортимента махровых тканей. Возможности дессинаторов многократно увеличены использованием современных информационных технологий, освободивших дессинаторов от рутинной работы по ручному построению рисунков переплетений и заправочных расчетов тканей. Имеющийся на предприятии парк махровых ткацких станков оснащен электронными каретками и жаккардовыми машинами.

Расширение ассортимента производится по нескольким направлениям. В первую очередь, в группе пестротканых тканей с продольными и поперечными двух- и многоцветными полосами и клетками идет поиск новых ритмов чередования полос, новых современных цветовых решений. Разрабатываются новые рецепты крашения пряжи в соответствии с трендами моды: «маренго», «экрю», «кашемир», «пралине», «капучино», «тиффани», «деним», «шалфей» и «эвкалипт». Это перечислены лишь немногие цвета, которые позволяют вписать текстиль в современные интерьеры без нарушения гармонии.

Расширение ассортимента многоцветных петельных тканей выполняется за счет поиска новых форм чередования участков с двухсторонними петельными поверхностями с первым и вторым цветом петельной основы и участками односторонних петельных переплетений. При выработке петельных тканей на станках, оснащенных кареточными зевобразовательными механизмами, это узоры из полос и клеток. На станках, оснащенных жаккардовыми машинами, возможности дизайнеров по созданию новых рисунков практически не ограничены. Наряду с растительными, этническими, ретро, детскими, объемными рисунками и другими мотивами разрабатываются рисунки фирменного корпоративного стиля, спортивной тематики, а также простые и сложные геометрические рисунки.

Востребованную нишу в ассортименте петельных тканей занимают крупноузорчатые махровые салфетки, полотенца и простыни с ритмичным чередованием двухсторонних петельных участков и участков с односторонним расположением петель, обратная сторона которых оформлена как пестротканый рисунок из простых или сложных клеток.

Большой интерес у потребителей вызывают махровые полотенца и декоративные салфетки с так называемым бордюром – художественно оформленным горизонтальным участком гладкой (не петельной) ткани. Бордюры выполняются сложными переплетениями: полутораслойными, двухслойными с соединением слоев нитями слоев или прижимными нитями основы или утка. Установленные на предприятии

ткацкие станки оснащены многоуточными механизмами, позволяющими использовать при оформлении бордюров разнообразную палитру цветов уточных нитей.

Особым направлением расширения ассортимента петельных тканей является создание их новых конструкций. Такие махровые изделия представляют собой модифицированные петельные ткани на основе традиционных, вафельных, полотняных и других переплетений в сочетании с петельной поверхностью. В таких случаях используют сложные двухслойные переплетения с применением различных соотношений нитей нижней коренной основы к нитям нижней петельной основы, влияющие на густоту петельного покрова. Соединение слоев выполняется нитями слоев способами «сверху-вниз», «снизу-вверх», комбинированным или с помощью прижимного утка. Кроме этого, есть возможность вплетать бордюр непосредственно в петельную структуру. Благодаря модификации различных переплетений ткани в соединении с петельной структурой получаем изделия с совершенно новой интересной фактурой. Для создания таких тканей требуется не только разработка переплетений, но и эксперименты с различными видами и толщиной пряжи, изменением параметров при ткачестве. Это достаточно трудоемкий и сложный процесс, требующий научного подхода и методов. При наличии современного оборудования возможности дессинаторов в этом плане практически безграничны.

Ассортимент сложных петельных тканей расширяется также за счет использования вафельных переплетений с включением прямоугольных или ромбовидных участков полотняного переплетения, включения одиночных или групповых основных или уточных настилов, ритмов расположения вафельных и петельных поверхностей ткани.

Петельные ткани вырабатываются преимущественно из хлопчатобумажной или льняной пряжи. С недавнего времени в махровых тканях успешное применение получила вискозная («бамбуковая») пряжа. А при изготовлении декоративных петельных изделий используют пряжу или нити из других волокон.

Вследствие своего особого строения петельные ткани обладают хорошими теплоизоляционными, гигроскопическими и гигиеническими свойствами. Конструкция современных ткацких станков дает возможность автоматизировано варьировать высоту петли в пределах от трех до двенадцати миллиметров, что позволяет увеличивать влагопоглощающую способность тканей. Внешний вид и потребительские свойства петельных изделий улучшает и усиливает современная отделка тканей. В отделочном производстве ткани пропитывают специальными растворами для повышения смачиваемости и гигроскопичности, уменьшения пилинга и препятствию развития бактерий. На заключительном этапе петельное полотно тамблируют для полного раскрытия петель в изделии, после чего тактильные свойства в разы повышаются.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Толубеева Г.И. Основы проектирования крупноузорчатых тканей: учебник. – Иваново: ИГТА, 2012. – 344 с.
2. Толубеева Г.И., Шейнова Т.И., Карева Т.Ю., Перов Р.И. Главные и мелкоузорчатые переплетения. Часть 1. – Иваново: ИГТА, 2006. – 180 с.

**Исследование имитационной модель бункера трепальной машины**

С.А. ЮРМОВ, С.П. ЗИМИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

На процессы рыхления, очистки, смешивания волокнистого материала в бункере трепальной машины влияют следующие технологические параметры (факторы) бункера, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Факторы	Уровни варьирования			Интервал
	-1	0	+1	
X <sub>1</sub> - А – ширина камеры бункера, м;	0,10	0,14	0,18	0,04
X <sub>2</sub> - В –высота камеры бункера, м ;	0,8	1,0	1,2	0,2
X <sub>3</sub> - ДН – зона нечувствительности датчика контроля уровня высоты заполнения камеры бункера, м.	0,06	0,12	0,15	0,06

Цель и задачи исследования является определение оптимальных заправочных характеристик бункера устройства X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, обеспечивающие максимальную производительность бункера (Y<sub>1</sub>) и высоту заполнения камеры бункера (Y<sub>3</sub>) и минимальную абсолютную неровноту по производительность камеры бункера (Y<sub>2</sub>), и по высоте камеры бункера (Y<sub>4</sub>)

По матрице планирования (план Бокса) [1] проводился активный эксперимент, представленный в таблице 2



Таблица 2

## Матрица планирования эксперимента

№ п/ п	Входные и выходные параметры эксперимента										
	Кодированная матрица			Рабочая матрица				Выходные параметры			
	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	A	B	AB	DH	Y1	Y2	Y3	Y4
1	+	+	+	0,18	1,2	0,216	0,15	0,341	0,108	1,030	0,202
2	-	+	+	0,10	1,2	0,20	0,15	0,325	0,099	1,003	0,188
3	+	-	+	0,18	0,8	0,144	0,15	0,310	0,080	0,979	0,161
4	-	-	+	0,10	0,8	0,08	0,15	0,381	0,149	1,088	0,255
5	+	+	-	0,18	1,2	0,216	0,06	0,395	0,197	1,095	0,302
6	-	+	-	0,10	1,2	0,20	0,06	<b>0,387</b>	<b>0,032</b>	<b>0,989</b>	<b>0,165</b>
7	+	-	-	0,18	0,8	0,144	0,06	0,317	0,123	0,978	0,221
8	-	-	-	0,10	0,8	0,08	0,06	0,331	0,089	1,017	0,174
9	+	0	0	0,18	1,0	0,18	0,12	0,340	0,103	1,030	0,195
10	-	0	0	0,10	1,0	0,10	0,12	0,309	0,076	0,977	0,154
11	0	+	0	0,14	1,2	0,168	0,12	0,324	0,118	0,993	0,218
12	0	-	0	0,14	0,8	0,112	0,12	0,327	0,164	1,111	0,271
13	0	0	+	0,14	1,0	0,14	0,15	0,350	0,120	1,044	0,215
14	0	0	-	0,14	1,0	0,14	0,06	0,304	0,086	0,965	0,170
15	0	0	0	0,14	1,0	0,14	0,12	0,302	0,082	0,960	0,169
16	0	0	0	0,14	1,0	0,14	0,12	0,302	0,082	0,960	0,169
17	0	0	0	0,14	1,0	0,14	0,12	0,302	0,082	0,960	0,169

В соответствии с данными таблиц 2 рассчитывались коэффициенты уравнений регрессии

$$Y1 = 0,302 + 0,004*x1 + 0,003*x2 + 0,004*x3 + 0,009*x1*x1 + 0,022*x1*x2 + 0,10*x2*x2 - 0,012*x3$$

$$Y2 = 0,082 + 0,012*x1 - 0,001*x2 - 0,0022*x3 - 0,014*x1*x1 + 60,020*x1*x2 + 0,038*x2*x2 - 0,003*x3*x3$$

$$Y3 = 0,96 + 0,004*x1 - 0,006*x2 + 0,01*x3 - 0,003*x1*x1 + 0,035*x1*x2 + 0,046*x2*x2 - 0,002*x3*x3$$

$$Y_4 = 0,169 + 0,015 \cdot x_1 - 0,001 \cdot x_2 + 0,001 \cdot x_3 - 0,02 \cdot x_1 \cdot x_1 + 0,025 \cdot x_1 \cdot x_2 + 0,05 \cdot x_2 \cdot x_2 - 0,002 \cdot x_3 \cdot x_3$$

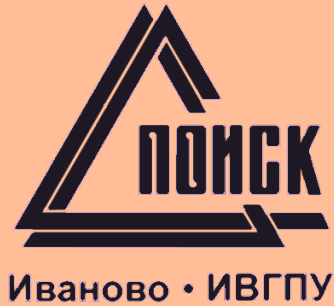
Значимость коэффициентов регрессии уравнений определялась по расчетному критерию Стьюдента:  $t_T(P_D = 0,95, f = N/(M-1) = 16) = 2,12$ ,

Адекватность полученных уравнений проверялась согласно критерию Фишера.  $F_{R1} = 3,498$ ,  $F_{R2} = 3,217$ ,  $F_{R2} = 3,243$ ,  $F_{R2} = 3,211$ ,  $F_T = 3,511$

Так как  $F_{R1} < F_T$ ,  $F_{R2} < F_T$ , то полученные математические модели можно считать адекватными и процессы можно считать стационарными.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Севостьянов А.Г. Методы и средства исследований механико-технологических процессов текстильной промышленности. Учебное пособие: Москва, МГТУ им А.Н.Косыгина, 2006 – 392 с. [https://www.studmed.ru/sevostyanov-ag-metody-i-sredstva-issledovaniya-mehaniko-tehnologicheskikh-processov-tekstilnoy-promyshlennosti\\_b4ae09ba092.html](https://www.studmed.ru/sevostyanov-ag-metody-i-sredstva-issledovaniya-mehaniko-tehnologicheskikh-processov-tekstilnoy-promyshlennosti_b4ae09ba092.html)



## **Секция 3**

---

# **ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЖКХ**

---

## Современное состояние тепловых сетей

Е.К. АЛЕКСАНДРОВ, Г.В. РЫБКИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Теплоснабжение является одной из важнейших отраслей российской экономики. В статье рассмотрены современное состояние и проблемы системы теплоснабжения, основная из которых – это высокий процент износа рабочего оборудования. Приведён анализ сетей теплоснабжения в течение времени по следующим параметрам: распределение мощности по видам источникам, протяженность тепловых сетей, потери тепла и оценка общей эффективности теплоснабжения регионов.

Тепловая энергия по значимости занимает первое место среди энергоресурсов в промышленности — 31%, в быту — 50% и 60% сфере услуг [1. 2].

Российская Федерация занимает одно из ведущих мест в мире по длине тепловых сетей. В связи с обширностью ее территории и высоким уровнем централизованного теплоснабжения, тепловые сети в России простираются на значительные расстояния. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики РФ, общая протяженность тепловых сетей в России составляет более 167,22 тысяч километров в двухтрубном исчислении на конец 2022 г. [3]. Это позволяет России занимать одно из первых мест в мире по длине тепловых сетей. На рис. 1 представлена более подробная информация о динамике изменения общей протяженности тепловых сетей за последние 15 лет.

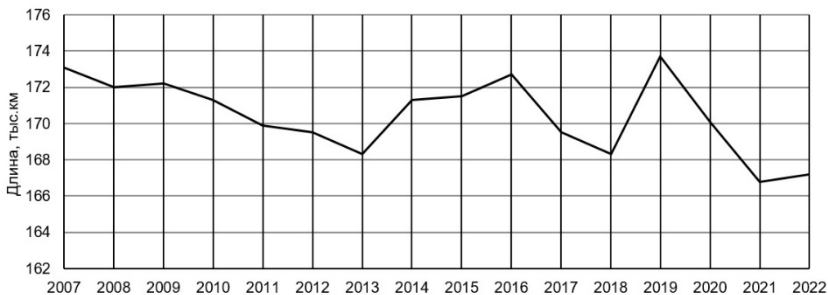


Рис. 1. Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении за 2007 – 2022 гг.

Актуальной проблемой, касающейся состояния тепловых сетей, является высокая степень износа материально-технической базы. Так, по данным Росстата, около 70% тепловых сетей работает с превышением нормативного срока службы, 20% котлов и турбин тепловых электростанций имеют возраст более 50 лет [3, 5]. По данным Технической инспекции ЕЭС в 2021-2022 гг. протяженность тепловых сетей, эксплуатируемых более 25 лет, что является нормативным сроком службы, увеличилась на 2,2% – до 5348,8 км (или 60,7% от общей протяженности) [6].

Развитие, модернизация и обслуживание такой обширной сети тепловых сетей представляют значительные технические, финансовые и организационные затраты, что является важными аспектами развития сферы централизованного теплоснабжения в России, поскольку высокий уровень износа тепловых сетей значительно увеличивает тепловые потери и, как следствие, увеличивает нецелесообразное расходование ресурсов и снижает эффективность функционирования тепловых сетей. Статистические данные о ежегодном объеме тепловых и паровых сетей по федеральным округам, нуждающихся в замене приведены в таблице 1.

Таблица 1

Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении, нуждающихся в замене, тыс.км

Год	РФ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УФО	СФО	ДФО
2007	44,830	10,210	6,220	2,655	-	6,388	6,594	8,185	4,578
2010	47,999	10,755	5,291	2,016	1,094	8,253	7,373	9,040	4,177
2015	49,853	9,997	6,059	2,191	1,231	9,512	7,021	9,367	3,367
2020	51,498	10,392	5,668	3,666	1,156	9,003	7,754	9,647	4,214
2022	50,596	10,035	5,817	3,784	1,175	8,466	7,713	9,643	3,963

На основе данных табл.1 наблюдается отрицательная тенденция, т.к. старение тепловых сетей происходит быстрее, чем их обновление, и, как следствие происходящих процессов, отмечается увеличение доли потерь в общем объеме произведённой тепловой энергии [7]. За период с 2015 по 2022 гг. в целом по стране наблюдается рост данного показателя (рис.2) [1,2].

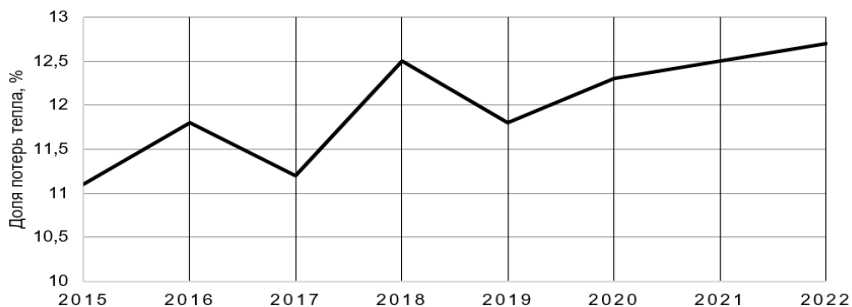


Рис.2. Потери тепловой энергии в тепловых сетях от общего количества, поданного в сеть тепла в РФ, %

Для предотвращения потерь тепла в тепловых сетях необходима ежегодная замена не менее 4% трубопроводов, в то время как ежегодно заменяется немногим более 2,5% тепловых сетей. При этом Росстат заявил о том, что износ теплосетей, на которых зимой 2024 года произошли аварии, равен 30%.

В регионах России проводится системная работа по модернизации объектов коммунальной инфраструктуры. В начале 2022 года правительство одобрило Программу финансирования строительства и реконструкции коммунальной

инфраструктуры за счет средств ФНБ. В 2022 году, когда был запущен данный механизм, в России построили, реконструировали и отремонтировали 720 объектов ЖКХ, включая котельные, очистные сооружения, канализационные насосные станции и другое. В 2023 году ввели в эксплуатацию 675 объектов в сферах тепло-, водоснабжения и водоотведения, в том числе более 740 км инженерных сетей. Всего президиумом Правительственной комиссии по региональному развитию в РФ по программе с привлечением льготных займов за счет средств ФНБ одобрены 237 проектов в 76 регионах.

В середине декабря 2023 года в Госдуму поступил правительственный законопроект «О внесении изменений в Федеральный закон «О теплоснабжении» №190-ФЗ». Документ направлен на установление новых требований к готовности к отопительному периоду муниципальных образований, теплоснабжающих и теплосетевых организаций и потребителей тепловой энергии; на обеспечение критериев надежности теплоснабжения; обязательное включение в состав схемы теплоснабжения муниципального образования новых разделов – оценки надежности и предложений, предусматривающих ее усиление, и мероприятий по резервированию систем теплоснабжения в определенных схемой случаях [4].

Разработка схем теплоснабжения городов входит в состав Программы комплексного развития систем теплоснабжения, в рамках которой решаются следующие взаимосвязанные задачи: сбор исходных данных; энергетическое обследование системы централизованного теплоснабжения; разработка электронной модели систем теплоснабжения города; разработка комплекса решений и мероприятий по совершенствованию систем теплоснабжения; система мониторинга.

С начала 2024 года в российских регионах на фоне сильных морозов произошла серия коммунальных аварий.

В Московской области, где в январе случились масштабные поломки теплосетей износ оборудования, доля износа составила 29%. Больше половины тепло- и паровых сетей износились в Северной Осетии (57%) и Липецкой области (56%). Наименьшему износу подверглись сети в Москве (1%), Ненецком автономном округе (4%) и Карачаево-Черкесии (5%). [3]

Несмотря на рост аварий выросла и скорость их устранения. В Иваново 8 февраля произошла авария на магистральной сети диаметром 500 мм на улице 3-го Интернационала, устранённая менее чем за сутки.

Таким образом, проведённый анализ современного состояния теплоснабжения в РФ позволяет говорить о наличии тенденций управления и развития отрасли. Одним из основных инструментов планирования и развития теплоснабжающих организаций в частности, и отрасли в целом, является усовершенствование нормативной документации и разработка схем теплоснабжения населённых пунктов, осуществляемая программой комплексного развития систем теплоснабжения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет о состоянии теплоэнергетики и централизованного теплоснабжения в Российской Федерации в 2021  
[https://minenergo.gov.ru/upload/iblock/166/Doklad\\_po\\_teplyu\\_za\\_2021\\_god.pdf](https://minenergo.gov.ru/upload/iblock/166/Doklad_po_teplyu_za_2021_god.pdf)
2. Основные характеристики российской электроэнергетики. Официальный сайт Министерства энергетики. <https://minenergo.gov.ru/node/532> (Дата обращения: 05.04.2024)
3. Теплоснабжение населённых пунктов. Данные Росстата. [Электронный ресурс] (Дата обращения: 05.04.2024)

4. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. N 190-ФЗ "О теплоснабжении" ( с изменениями на 26 февраля 2024 года) [Электронный ресурс] <https://docs.cntd.ru/document/902227764?section=status> (Дата обращения: 05.04.2024)
5. Мониторинг технического состояния тепловых сетей субъектов электроэнергетики. [Электронный ресурс] АО «Техническая инспекция ЕЭС». <https://www.ti-ees.ru/functioning/analytics/heating-system/> (Дата обращения: 05.04.2024)
6. Рейтинг эффективности теплоснабжения российских регионов. Официальный сайт экспертного сообщества. <https://expert.ru/ratings/rejting-effektivnosti-teplosnabzheniya-rossijskih-regionov/> (Дата обращения: 05.04.2024)
7. Цуверкалова О.Ф. Анализ современного состояния и тенденций развития отрасли теплоснабжения в РФ // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 11 (часть 3) – С. 554-559

## **Использование стальных балок в современном строительстве для разработки новаторских и эксклюзивных проектов**

И.Р. АЛЯЖЕТДИНОВА, А.Э. ОРУДЖЕВА, А.А. ГУБАНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современная архитектура находится в постоянном поиске новых идей и материалов для создания ярких и уникальных зданий. Одним из таких материалов стали стальные балки, которые активно используются в строительстве и позволяют создавать оригинальные и функциональные конструкции. Второстепенные стальные элементы каркаса, такие как фасадные системы, лестницы и т.п. также играют решающую роль в выработке архитектурной и конструктивной формы здания, его технологических и стоимостных параметрах. В данной статье мы рассмотрим основные аспекты применения стальных балок в архитектуре, их преимущества и особенности использования.

Использование стальных балок предоставляет архитекторам ряд преимуществ, среди которых:

- Высокая прочность и долговечность: стальные балки обладают высокой прочностью и способны выдерживать большие нагрузки, что позволяет создавать более легкие и прочные конструкции.

- Гибкость и универсальность: стальные балки могут принимать различные формы и размеры, что открывает широкие возможности для создания сложных и оригинальных конструкций.

- Легкость монтажа и транспортировки: стальные балки имеют небольшой вес, благодаря чему их легко транспортировать и устанавливать на месте строительства.

- Экологичность: в отличие от некоторых других материалов, стальные балки не наносят вреда окружающей среде и не требуют особых условий утилизации.

Стальные балки активно используются в современной архитектуре для создания уникальных и сложных конструкций. Вот несколько примеров их применения:

- Мосты и эстакады: стальные балки используются для создания прочных и легких мостов и эстакад, которые обеспечивают надежное соединение между различными частями города [3].

- Высотные здания: стальные балки применяются для создания каркасов высотных зданий, обеспечивая их прочность и устойчивость к ветровым нагрузкам.

- Спортивные сооружения: стальные балки позволяют создавать уникальные спортивные арены и стадионы с необычной формой и дизайном.

- Культовые сооружения: стальные балки используются при строительстве религиозных сооружений, где они могут быть интегрированы в общую архитектурную концепцию здания.

Современный подход к надежности несущих конструкций привел к созданию теории предельных состояний, определяющих границу между допустимыми и недопустимыми (запредельными) состояниями [1].

В последнее время архитекторы и инженеры ищут новые способы использования стальных балок для создания еще более инновационных и уникальных проектов. Среди таких инноваций можно выделить:

- Использование больших стальных балок: вместо множества маленьких балок архитекторы начали использовать большие балки, что позволило создавать более легкие, но при этом прочные конструкции.



– Применение композитных материалов: для повышения прочности и долговечности стальных балок используются композитные материалы, такие как углерод или керамика.

– Создание изогнутых и криволинейных балок: благодаря гибкости и прочности стальных балок, архитекторы могут создавать изогнутые и криволинейные конструкции, что придает зданиям необычный и запоминающийся вид.

Стальные балки являются важным и перспективным материалом для современной архитектуры. Они предоставляют архитекторам возможность создавать инновационные и функциональные конструкции, а также обеспечивают высокую прочность и долговечность зданий. Благодаря своим преимуществам, стальные балки будут продолжать использоваться в архитектуре и открывать новые горизонты в области строительства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стальные конструкции в архитектуре, Лоусон М., Билык А., 2015. 140 с.
2. Жербин М. М., Владимирский В. А. Металлические конструкции. Киев. Вища школа, 1986. 215 с.
3. Металлические конструкции, Том 2: Конструкции зданий, Горев В.В. и др. 2002 г. 492 с.

## **Современные методики планирования, актуализации и контроля календарно-сетевых графиков строительства**

М.А. АСТАПЕНКОВ, А.Б. ПЕТРУХИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Процесс модернизации современных крупных городов и постепенное увеличение его инфраструктуры является достаточно сложным процессом. Строительство и реконструкция объектов – это процессы трудоемкие и включают в себя несколько сложных этапов — выбор места расположения, инженерные изыскания, проектирование, непосредственно сам процесс строительства. С каждым годом проводятся модернизации технологий строительства и реконструкции, которые направлены на повышение эффективности и надежности рабочего процесса.

Абсолютно каждая подобная задача подразумевает под собой определенную многозадачность. При этом стоит подчеркнуть, что в связи с постоянным научно-техническим прогрессом понятие многозадачности ежегодно становится все более широким. Для того чтобы облегчить решение данного вопроса, очень часто прибегают к использованию так называемых методик планирования моделей строительства, под которыми принято понимать абстрагированное отображение самых важных характеристик, процессов и взаимосвязей, которые существуют в реальных системах [1].

Календарно-сетевой график является основным инструментом управления временем, ресурсами и работами на строительных объектах. Он представляет собой структурированную модель проекта, которая позволяет определить последовательность выполнения работ, оценить продолжительность каждого этапа и выделить критические пути. Строительство – это сложный многопараметрический процесс, в котором одна задержка или ошибка может привести к существенным финансовым потерям. Поэтому актуальность правильного составления и контроля календарно-сетевых графиков нельзя переоценить. В процессе организационного и технологического проектирования, базисом работы которого выступает информация, модели формируются с целью овладения данными о необходимых свойствах объекта в конкретных условиях. Очевидно, что при организации строительного процесса необходимо, чтобы данные модели были полностью согласованы друг с другом как во времени, так и в пространстве. Именно тогда можно добиться наивысших технико-экономических показателей.

В связи с вышесказанным можно с уверенностью сказать, что изучение вопросов, которые касаются актуализации и контроле календарно-сетевых графиков строительства, является весьма актуальным в настоящее время.

Актуализация календарно-сетевых графиков строительства является важной частью успешного управления проектами в строительной сфере. Современные методики и инструменты позволяют эффективно контролировать выполнение работ и своевременно корректировать планы [2].

Одним из современных подходов является использование программного обеспечения для планирования и управления проектами, такого как Microsoft Project или Primavera P6. Эти инструменты позволяют создавать календарно-сетевые графики, определять зависимости задач, выделять ресурсы и отслеживать выполнение работ.

Для актуализации графиков использование информационных систем стандартного набора Primavera P6 позволяют отслеживать фактическое выполнение

работ и сравнивать его с запланированным временем. Такой подход позволяет оперативно выявлять отклонения и принимать меры для их устранения.

Еще одним современным инструментом является использование систем управления в режиме реального времени. Например, системы на основе технологии Building Information Modeling (BIM) позволяют актуализировать графики в режиме онлайн и мониторить выполнение работ на строительной площадке. Это позволяет оперативно реагировать на изменения, связанные с материалами, оборудованием или персоналом.

Рассмотрим построение современного КСГ на базе Oracle Primavera для современного планирования, контроля и актуализации КСГ. Необходимо соблюдать 3-х уровневую информационную модель:

- График 1 уровня – директивный срок выполнения работ;
- График 2 и 3 уровня (МСГ) – детальное планирование работ.

График должен позволять:

- структурировано описать весь объем работ;
- зафиксировать последовательность выполнения работ;
- получить обоснованные сроки старта и финиша работ с учётом их технологических взаимосвязей, влияния внешних факторов, календаря выполнения работ;

- осуществлять анализ хода выполнения всего комплекса работ с разной степенью детализации и на разных уровнях управления с учётом фактических и прогнозных отклонений;

- оценивать риски не завершения работ в сроки, установленные договором.

Для работ, сроки выполнения которых, зависят не только от технологии выполнения, а определяются внешними факторами, могут быть установлены ограничения на дату старта/финиша.

Рекомендуемыми параметрами идентификаторов работ, назначаемыми по умолчанию, является

- Префикс идентификатора работы:
- ОП» для организационных работ;
- «РД» для работ по выдаче рабочей документации;
- «ТТ» для работ по выдаче Технических требований и опросных листов на оборудование;
- «ЗП» для работ по выбору Контрагента;
- «ЗД» для работ по заключению договора с Контрагентом;
- «ИД» для работ по выдаче исходных данных для проектирования;
- «СМ» для строительно-монтажных работ;
- «ИП» для работ по изготовлению и поставке оборудования;
- «ПН» для пуско-наладочных работ.

Требования к графику первого уровня (КСГ-1)

График 1-го уровня включает в себя директивные сроки выполнения работ, организационные мероприятия, контрольные точки, работы по всем объектам строительства по генплану, в т.ч. мероприятия основного и подготовительного периодов и обязательства заказчика. График 1-го уровня готовится на стадии конкурса и включается в состав договора, как приложение к контракту. График КСГ-1 не подлежит актуализации, на его основе разрабатывается КСГ-2, по которому будет осуществляться управление проектом.

Требования к графику второго уровня (КСГ-2)

График 2-го уровня формируется на весь срок реализации проекта на основании графика первого уровня с сохранением сроков КС и завершения проекта.

Иерархическая структура (WBS структура) работ графика проекта должна содержать следующие разделы:

- Организационные мероприятия;
- Выдача рабочей документации (РД) – раздел должен быть структурирован по блокам /титулам;
- Обязательства заказчика
- Контракция на поставку оборудования;
- Поставка оборудования;
- Контракция СМР;
- Поставка материалов;
- Строительно-монтажные работы (СМР) и ПНР — раздел должен быть структурирован по титулам и видам работ (строительная часть, технологическая часть, электротехническая часть и КИПиА, инженерные системы, ПНР);
- Завершение проекта;
- Работа (Обучение персонала, Комплексное опробование, Режимная наладка, Гарантийные испытания, Итоговая проверка и получение ЗОС, Получение разрешения на ввод в эксплуатацию);

Работы должны быть детализированы до видов работ и конструктивных элементов, определенных в проектной документации.

Информационная модель КСГ проекта должна содержать:

- Организационные работы;
- Работы по выдаче рабочей документации;
- Работы по контракции СМР, контракции оборудования и поставке;
- Строительно-монтажные работы;
- Пуско-наладочные работы.
- Работы ввода объекта в эксплуатацию

Организационные работы должны содержать:

- Ключевые события;
- Подписанию договора генерального подряда;
- Работы по подготовке и передаче исходных данных для выполнения СМР и

ПНР.

Актуализация календарно-сетевых графиков необходима для учета изменений в планах и условиях выполнения работ. Она позволяет прогнозировать дальнейшее выполнение работ, выявлять потенциальные задержки и принимать меры для их предотвращения, кроме того, важным аспектом в оптимизации процесса планирования и контроля графиков является регулярное обновление данных

## ЛИТЕРАТУРА

1. Солдатенко, Л.В. Введение в математическое моделирование строительно-технологических задач; уч. пос. Л.В. Солдатенко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. – 161 с.;
2. Полковников, А.В. Управление проектами. Полный курс MBA / А.В. Полковников, М.Ф. Дубовик. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2015 – 552 с. фвфв
3. Составление план графиков в Primavera, <https://gantbpm.ru/primavera-grafiki/>.

## Перенос аналитической модели здания для последующих расчётов несущих конструкций

Е.В. БАБИНЦЕВ, Л.В. ЛОМИЯ, А.Е. КРУПНОВ, Ф.А. ВАГАНОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

На сегодняшний день одно из наиболее развивающихся направлений строительной отрасли, является внедрение технологии информационного моделирования (ТИМ или BIM – Building information modeling) зданий и сооружений. С этим возникает множество вопросов о том, как более грамотно организовать работу между всеми участниками проектирования на всех стадиях информационного моделирования здания, что отображено на рис. 1.

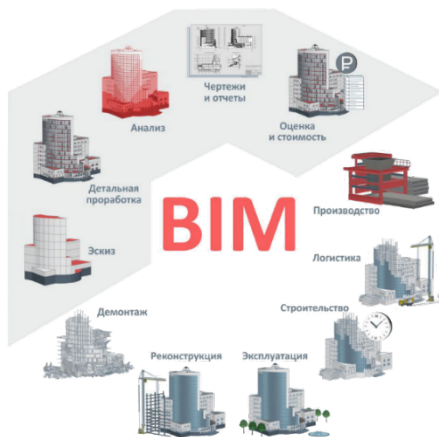


Рис.1. Технология информационного моделирования

В данной работе рассмотрена возможность переноса аналитической модели здания для последующих расчётов несущих конструкций. Описаны методы взаимосвязи между вычислительными комплексами с продуктами или системами для информационного моделирования.

Принцип информационного моделирования основан на совместной работе всех участников проекта, которые используют информацию из общей информационной модели здания. Данный принцип основан на интероперабельности – «способности продукта или системы с полностью открытым интерфейсом взаимодействовать и функционировать с другими продуктами или системами без каких-либо ограничений доступа и реализации» [1].

Говоря о переносе аналитической модели, как об информации, в настоящий момент существует два основных метода реализации технологии двухстороннего переноса данных или взаимодействия между программными средствами:

- передача данных через промежуточный файл;
- прямое чтение/запись между базами данных различных программных продуктов через API-интерфейс.

В первом случае, для совместной работы всех участников, необходимо встраивать в систему программный модуль-конвертер, при помощи которого формируются данные разрабатываемой модели – файл определённого формата, подходящего для смежных платформ.

Во втором случае нужно обеспечить возможность в режиме реального времени обмениваться необходимыми данными между платформами. Преимущества этого метода является постоянная актуальность итоговой модели, а недостатком – применимость не во всех системах проектирования, так как в таком случае требуется доступ к базам данных программных продуктов. Обычно подобный метод используется в информационных системах одного производителя, которые не могут охватить все необходимые задачи при проектировании.

Обычно применяется первый способ, который позволяет разработчикам в одностороннем порядке создавать модули-конвертеры. Такой подход обусловлен необходимостью обеспечить в процессе создания общей (фактической) трехмерной модели индивидуальный набор данных для переноса между системами в зависимости от применения определенного программного продукта.

Перечень форматов, с которыми работает вычислительный комплекс SCAD Office v.23, представлен на рис. 2.

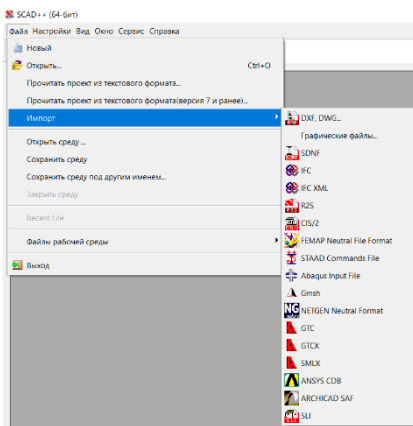


Рис. 2. Способы импорта информации в SCAD Office v.23.1.1.1

Из них наиболее распространены:

Импорт/экспорт \*.dxf/-/\*.dwg – файлов.

Описание геометрии расчетной схемы может быть импортировано из NanoCAD или других систем, поддерживающих форматы \*.dwg/\*.dxf. Импортируются почти все виды графических примитивов.

Импорт файлов в формате \*.3ds

В комплексе реализован импорт файлов в формате \*.3ds, что позволяет получать геометрию расчетных схем оболочечных конструкций или их фрагментов. Эта система может быть использована при создании геометрических моделей сложных

пересекающихся поверхностей, которые передаются в SCAD Office в виде трехмерной сетки трехугольных элементов оболочки.

Импорт/экспорт файлов в формате \*.ifc

При импорте подобных файлов реализована поддержка форматов версий 2×3, 2×4 как в текстовом виде, так и в формате \*.xml. Для узлов переносятся данные о координатах и наложенных связях, а для стержневых элементов — о геометрии (координаты начала и конца), ориентации местных осей, шарнирах и параметрах поперечного сечения. У стержневого элемента могут быть два представления: геометрическое и аналитическое. Предпочтение всегда отдается аналитическому. Имеется поддержка двух видов сечений: параметрические и сечения в виде полигонов. Последние представлено в виде поперечного сечения, созданного программой сателлитам, КОНСУЛ. Для пластинчатых элементов передаются данные о геометрии (включая данные об отверстиях) и толщине.

Также нужно отметить ряд программных продуктов, с которыми реализована двусторонняя передача данных, которые представлены на рис. 3. Именно эта технология позволяет точно оценивать изменения, происходящие на каждой стадии использования программных средств в автоматическом режиме.

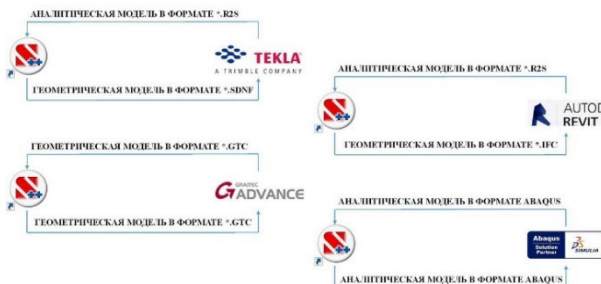


Рис. 3. Программы с двусторонней передачей данных

В заключении хочется сказать, что подобные методы переноса информации между программами позволяют нам получить готовую аналитическую модель здания, которая будет полностью отражать физическую модель. Подобные методы переноса информации позволяют исключить возможность появления ошибок и снижает влияние человеческого фактора.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кукушкин И. С. Интероперабельность или возможность обмена информацией в процессе проектирования с применением BK SCAD Office v.21 // URL: [https://www.cadmaster.ru/magazin/articles/cm\\_80\\_17.html](https://www.cadmaster.ru/magazin/articles/cm_80_17.html)
2. Bim — building information modeling информационное моделирование зданий и сооружений // URL: <https://gymnasia2.ru/miscellaneous/bim-tehnologii-v-proektirovanii-cto-eto-takoe-i-komu-oni-nuzny.html>

## Цифровые двойники и мониторинг зданий

О.Ю. БАЖЕНОВ, М.А. ОРЛОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Современные технологии и цифровизация проникают в различные сферы деятельности, включая строительство. Прежде чем приступить к возведению здания, целесообразно разработать его информационную модель [1, 2].

BIM-модель считается ключевым инновационным элементом в строительстве и представляет собой детальную модель, содержащую информацию о геометрии объекта, используемых материалах и оборудовании. Она статична и не содержит данных об эксплуатации объекта после завершения строительства [3].

Жизненный цикл строительных объектов – это промежуток времени, включающий разные стадии его разработки: идея создания, проектирование, строительство, эксплуатация, ликвидация.

Цифровой двойник представляет собой виртуальную реплику объекта, которая точно воспроизводит его форму на основе BIM-модели. Оборудованный определенной системой мониторинга с использованием датчиков, этот двойник позволяет отслеживать состояние объекта, воздействовать на него путем устранения неполадок или разработки плана работ для его изменения (рис. 1).



Рис. 1. Схема работы цифрового двойника в упрощенном виде [4]

Цифровой двойник полезен на разных этапах жизненного цикла здания.

На этапе проектирования создаётся компьютерная модель здания, в которой учитываются следующие параметры: какая конструктивная схема будет наиболее оптимальна; чем будут обеспечены основные параметры здания; как будут взаимодействовать установленные на объекте инженерные системы; оценивается необходимость установки того или иного количества датчиков, на основе конструктивных решений, сложности инфраструктуры, спецификации будущей эксплуатации зданий и т.д. Цифровой двойник позволяет систематизировать данные, произвести аналитические выводы и найти оптимальные решения для последующего мониторинга здания при его эксплуатации тем самым снизив трудозатраты при эксплуатации еще на стадии проектирования.

На этапе строительства компьютерная модель поможет определить требуемые допуски возведения объекта, что позволяет получить готовую строительную продукцию



с максимально высокими показателями качества и надежности. На стадии пусконаладочных работ система позволит достигнуть комфортных для жизни людей характеристик систем. Цифровой двойник позволит управлять процессом строительства дистанционно с привлечением максимально возможного состава специалистов.

На этапе эксплуатации цифровой двойник регулярно пополняется новой информацией о текущем состоянии объекта. Данная информация анализируется и выявляются проблемные зоны в работе инженерных систем или узлов зданий, что позволяет управляющим компаниям своевременно реагировать на текущие изменения при планировании текущих и капитальных ремонтов зданий. Кроме этого цифровой двойник посредством анализа информации с инженерных систем зданий компенсирует потери в различных системах, что позволяет сделать здания более энергоэффективными и снизить затраты на их содержание и эксплуатацию. На Рис. 2 представлен пример мониторинга «Лахта Центра» в Санкт-Петербурге с помощью программы SODIS Building M, которая помогает считывать показатели датчиков и видеть текущую ситуацию в любой части здания [5].

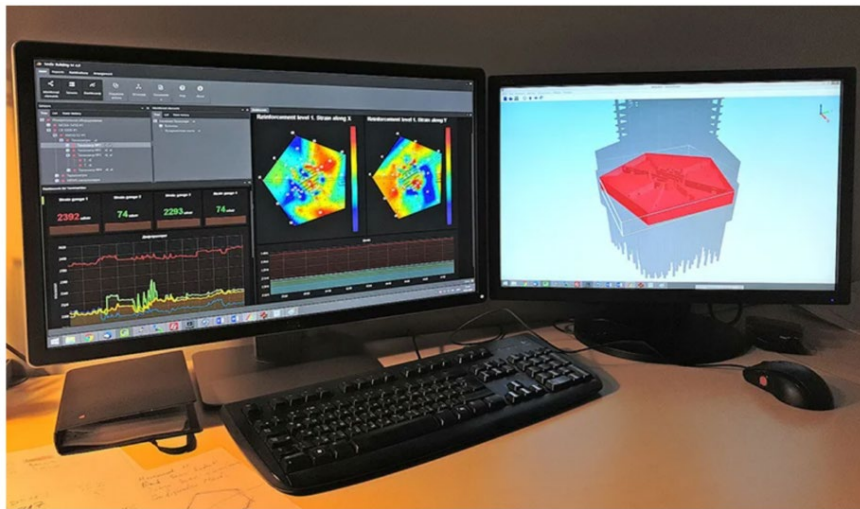


Рис. 2. На экране — «Лахта Центр» в Санкт-Петербурге

Цифровой двойник позволяет получить информацию при реконструкции и реновации зданий, заранее планируя возможные варианты компоновок помещений под новые задачи здания.

Используя данные цифровых двойников, можно спрогнозировать стоимость недвижимости и тем самым принять решение о возможной продаже или сохранении объекта, что влияет на капитализацию объекта в целом.

Технология цифровых двойников идет рядом с BIM, во всяком случае, имеет определенные элементы, однако главная разница между ними заключается в том, что цифровой двойник имеет цель смоделировать взаимодействие человека с окружающей средой и объектами. Виртуальная реплика физического объекта дает информацию о текущем состоянии созданных экосистем, инфраструктур и как они воздействуют на

пользователей. Компьютерная модель объединяет информацию в единую окружающую среду, доступную для всех.

Можно сделать вывод, что предсказательная функция цифрового близнеца – одна из главных современных инноваций. Возможные проблемы или напротив, точное понимание, что объект сможет выдержать предполагаемые нагрузки, дает строителям не делать перерасходов и на ранних этапах оптимизировать процессы и вносить коррективы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Орлова М.А., Козырев С.А. Реализация технологии информационного моделирования при проектировании конструкций одноэтажного производственного здания. Железобетонные конструкции. – М: МГСУ (НИУ), 2023. Т.3. – №3. – С.75-85.
2. Орлова М.А., Козырев С.А. Проектирование конструкций производственного каркасного здания с применением BIM-технологий. Качество жизни: архитектура, строительство, транспорт, образование: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2023. – 312 с. – С. 97-99.
3. Шеина С. Г., Воронцова О. В., Швец Ю. С. Цели и задачи внедрения BIM-моделирования // Перспективные научные исследования и инновационные технологические разработки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 27 августа 2020г. — Белгород: ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2020. — С. 45-47. URL: <https://apni.ru/article/1135-tseli-i-zadachi-vnedreniya-bim-modelirovaniya>
4. Цифровой двойник здания – новый этап в развитии строительных технологий <https://bim-info.ru/articles/tsifrovoy-dvoynik-zdaniya-novyy-etap-v-razviti-stroitelnykh-tekhnologiy/> (дата обращения: 20.03.2024).
5. Цифровой двойник здания: как технология применяется в строительстве. <https://digital-build.ru/czifrovoy-dvoynik-zdaniya-kak-tehnologiya-primenyaetsya-v-stroitelstve/> (дата обращения: 20.03.2024).

## Использование датчиков движения как способа энергосбережения и энергоэффективности

Е.Д. БАРАНОВА, А.В. БЕЛЯЕВ

(Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина)

Каждый день наш мир нуждается в энергоэффективности, чтобы сохранить планету. Но как сделать наши дома и офисы более энергоэффективными, не жертвуя комфортом? Ответ прост – умные технологии, такие как датчики движения.

Датчики движения – это устройства, которые обнаруживают движение в определенной зоне и могут управлять освещением, отоплением или другими системами в зависимости от этого. Они работают благодаря инфракрасным или ультразвуковым сенсoram, которые реагируют на изменения в окружающем пространстве [1].

Использование датчиков движения для управления освещением – это простой и эффективный способ сэкономить энергию. Свет будет включаться только тогда, когда это действительно необходимо, что позволяет избежать ненужного расхода электричества.

В большинстве случаев в подъездах отсутствует автоматическое или дистанционное управление, которое бы отключало часть светильников или ламп в ночное время. Обычно свет в лестничных клетках включают и выключают сами жители подъезда. Это означает, что расход электроэнергии для освещения подъезда зависит от того, насколько внимательно жители относятся к этому, и может значительно отличаться даже в однотипных соседних домах.

Изучим же количество времени, в течение которого эксплуатируется освещение в подъездах многоэтажного дома (см. таблицу 1), произведем примерный расчет затрат на освещение до и после установки датчиков движения (см. таблицы 2 и 3), рассчитаем затраты на приобретение оборудования (см. таблица 4) [2].

Таблица 1

Места общего пользования многоэтажных жилых домов, в которых требуется искусственное освещение

Место	Сколько часов в день свет горит впусую (в часах)
Лестницы (с естественным освещением)	7 – 15
Лестницы (без естественного освещения)	21
Лифтовые холлы	23
Приквартирные коридоры	23
Чердаки и подвалы	24
Подземные паркинги	23

Таблица 2

Примерный расчет окупаемости в 8-этажном подъезде (60 ламп накаливания: 44 лампы горят постоянно, 16 ламп — 12 часов в сутки)

Кол-во потребителей	Потребление эл. энергии (кВт)	Время работы потребителя	Кол-во дней работы потребителей	Цена за кВт*ч	Сумма (руб./месяц)
44 лампы	0,06	24	30	1,66	3155

Продолжение таблицы 2

16 ламп	0,06	12	30	1,66	575
ИТОГО					3730

Таблица 3

Затраты на освещение после установки системы, в месяц

Кол-во потребителей	Потребление эл.энергии (кВт)	Время работы потребителя	Кол-во дней работы потребителей	Цена за кВт*ч	Сумма (руб./мес яц)
44 лампы	0,06	0,7 часов	30	1,66	92
16 ламп	0,06	0,4 часа	30	1,66	20
ИТОГО					112

Таблица 4

Расчет стоимости установки комплекта оборудования на 8-этажный дом

Наименование оборудования	Стоимость оборудования
37 датчиков монтажные и пусконаладочные работы	17700 руб.
движения ИКД-1	381, 14 руб./шт.
24 исполнительных блока СБ2-С	311, 52 руб./шт.
7 исполнительных блоков СБ2-Г11	305, 62 руб./шт.
1 антивандальная решетка	336, 3 руб./шт.
ИТОГО	41754, 3 руб.

Расчетная окупаемость:  $41754,3 \text{ руб.} / (3730 \text{ руб.} - 112 \text{ руб.}) = 11, 54 \text{ мес.}$

Исследовав способ экономии энергии в общественных и технических помещениях многоквартирных домов при использовании датчиков движения, мы подтвердили их эффективность на практике с помощью расчетов

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Датчик движения — серия механизмов от производителей ABB, BERKER, BJC, BTICINO, BUSCH-JAEGER, FEDE, FONTINI, GIRA, JUNG, LEGRAND, MERTEN, NIESSEN, PEHA, SCHNEIDER ELECTRIC, SIEMENS, SIMON в Москве | Цены на каталог датчиков движения смотрите на сайте / [Электронный ресурс] // retail-group.ru : [сайт]. — URL: [https://www.retailgroup.ru/catalog/datchik\\_dvizheniya/?utm\\_source=yandex&utm\\_medium=sps&utm\\_campaign=datchikidvizheniya](https://www.retailgroup.ru/catalog/datchik_dvizheniya/?utm_source=yandex&utm_medium=sps&utm_campaign=datchikidvizheniya) (дата обращения: 07.03.2024).
2. Световые датчики движения: Как повысить энергоэффективность и безопасность освещения в вашем доме — Стройся с умом, ремонтируй с искусством / [Электронный ресурс] // rebuilders.ru : [сайт]. — URL: <https://rebuilders.ru/elektrika-i-osveshhenie/svetovye-datchiki-dvizheniya-kak-povysit-energoeffektivnost-i-bezopasnost-osveshheniya-v-vashem-dome/> (дата обращения: 07.03.2024).

## **Совершенствование процесса подготовки проектной документации объектов строительства**

Е.А. БАТРАКОВА, Ю.Е. ОСТРЯКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В наше время строительство — одна из ключевых отраслей экономики, которая активно развивается и улучшается. Один из ключевых факторов успеха в строительстве — создание высококачественной проектной документации. Подготовка проектной документации традиционно включает в себя ряд этапов, таких как сбор и анализ исходной информации, формирование технического задания, проведение инженерных изысканий и разработка проектной документации. От качества ее подготовки зависит успех всего проекта.

В условиях постоянного роста требований к качеству и срокам выполнения работ, возникает необходимость в оптимизации и автоматизации этих процессов, внедрении новых технологий и программных обеспечений [1-3].

Программные обеспечения играют важную роль в процессе подготовки проектной документации объектов строительства. Они позволяют автоматизировать процессы проектирования, сокращать сроки разработки документации и повышать качество принимаемых решений. В данной статье рассмотрим основные аспекты совершенствования процесса подготовки проектной документации с использованием программных обеспечений.

Одним из перспективных направлений в данной области является внедрение BIM-технологий, предусматривающих создание виртуальной модели объекта, содержащей всю необходимую информацию о его параметрах и характеристиках. Это позволяет значительно сократить сроки проектирования, повысить их точность и эффективность [4-5]. Для этих целей используются все известные программы как Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit, Microsoft Office, Oracle Primavera, Microsoft Project и др. Однако, в связи с международными санкциями, некоторые западные программные продукты стали недоступны для российских специалистов. В ответ на это российские компании начали разрабатывать собственные BIM-технологии и альтернативные программные продукты [6-9].

Одной из таких разработок является российская BIM-система «Renga» от компании «АСКОН», которая создает информационные модели зданий и разрабатывает проектную документацию. Она поддерживает 2D и 3D моделирование, расчеты и анализ моделей.

Другая программа — «NanoCAD», разработанная компанией «Нанософт». Она предлагает инструменты для автоматизации процесса проектирования: создание чертежей, расчеты конструкций, составление спецификаций и другие функции.

Российская информационная система Plan-R, разработанная компанией «Цифровые практики», способна заместить на рынке зарубежные решения по управлению проектами (Oracle Primavera, Microsoft Project и др.) и покрывающей весь спектр задач в области календарно-сетового планирования в области капитального строительства.

Это лишь некоторые из альтернативных программных решений, которые могут быть использованы в 2024 году при создании проектной документации в России.

Важным аспектом является использование облачных технологий, обеспечивающих доступ к данным проекта в режиме реального времени и возможность

работы с ними удаленным образом. Это открывает новые возможности для координации работы различных специалистов, что особенно актуально для крупных и сложных проектов. Самыми популярными облачными сервисами являются такие программы как Google Drive, Dropbox, Microsoft OneDrive (Office 365).

В последние годы в России активно развиваются собственные облачные сервисы, которые предлагают решения для хранения и обработки данных, включая создание и редактирование проектной документации. Примером крупнейшего облачного провайдера является сервис Яндекс.Облако, который предлагает широкий спектр услуг, включая хранение и обработку данных, а также разработку и тестирование программного обеспечения. Яндекс.Облако также предоставляет инструменты для создания и редактирования проектной документации, такие как Яндекс.Документы и Яндекс.Таблицы.

Стоит отметить важность применения искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа данных и принятия оптимальных решений на всех этапах подготовки и реализации проекта. Интеграция этих технологий позволит повысить точность прогнозов и снизить риски ошибок, связанных с человеческим фактором.

Таким образом, совершенствование процесса подготовки проектной документации должно быть основано на интеграции современных технологий, инноваций и подходов, направленных на оптимизацию и автоматизацию процессов. Применение данных новых технологий и методов позволит оптимизировать процесс подготовки проектной документации и сделать его более эффективным и результативным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Утеева А.С. Оптимизация проектной организационной структуры строительного предприятия в современных условиях / А.С. Утеева // Дискуссия. — 2019. — Вып. 92. — с. 28—36. DOI: 10.24411/2077-7639-2019-10022
2. Антонова А.С. Генетическая оптимизация при решении задачи планирования проектных работ / А.С. Антонова, К.А. Аксенов // Современные проблемы науки и образования. — 2012. — № 6. — С. 589.
3. Жмакина А.А. Организационно-технологическая подготовка проектирования и планирования проектных работ / А.А. Жмакина // Наука молодых – будущее России: Сборник научных статей 4-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. – Юго-Западный государственный университет (Курск). – 2019. – С. 169–171.
4. Юдина А.Ф., Григорьев С.Ю., Величкин В.З. Использование BIM-технологий для контроля качества проектов строительной инфраструктуры // Вестник гражданских инженеров. 2020. № 2 (79). С. 132-137.
5. Чегодаева М. А. Этапы формирования и перспективы развития BIM-технологий // Молодой учёный. 2017. №10(144). С. 105-108.
6. Рашев В.С., Астафьева Н.С., Рогожкин Л.С., Григорьев В.Ю. Анализ внедрения технологии информационного моделирования в российских строительных компаниях по проектированию и строительству инженерных систем // Вестник евразийской науки. 2020. Т. 12. № 3. С. 11.
7. Перцева А.Е., Волкова А.А., Хижняк Н.С., Астафьева Н.С. Особенности внедрения BIM-технологии в отечественные организации // Интернет-журнал Науковедение. 2017. Т. 9. № 6. С. 51.
8. Зарипова А.В., Хабибуллин А. Э. Применение BIM-технологий в строительстве: Россия и зарубежный опыт // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 8-2 (85). – С. 1151-1156.

9. Дронов Д. С., Киметова Н.Р., Ткаченко В. П. Проблемы внедрения BIM-технологий в России // Синергия наук. – 2017. – № 10. – С. 529-549.

## Исследование распространения шума в гражданских зданиях

А.Р. БЕЛЯКОВА, А.В. РОЕВА, В.А. ГУСЬКОВА

(Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета)

В современном мире проблема воздействия шума на человеческий организм остаётся более чем актуальной. Среди множества негативных факторов, воздействующих на здоровье, особое место занимает акустический шум. Учёные по всему миру активно ведут исследования, чтобы понять, как шум влияет на наш организм. С увеличением плотности застройки городов и строительства высотных зданий проблема шума становится ещё более острой.

Шум не мешает обычной жизни, но и негативно влияет на наше здоровье. Он влияет на работоспособность, слух, активность мозга, а также может оказывать негативное воздействие на сердечно-сосудистую и нервную систему. Например, он может вызвать у человека стресс, тревогу, даже агрессию, а также усилить хронические заболевания.

Согласно Всемирной организации здравоохранения, постоянное подвержение ночному шуму уровнем 50 дБ (примерно, как разговор) может способствовать развитию сердечно-сосудистых заболеваний. Достаточно даже шума на уровне 42 дБ для вызова бессонницы, а для простого раздражения — всего 35 дБ (как при шепоте).

Изучение распространения шума играет значительную роль в различных областях науки и техники, начиная от физики и инженерии и заканчивая медициной и экологией. Понимание этого процесса помогает разрабатывать инновационные технологии и методы, улучшая качество нашей жизни и защищая окружающую среду.

Изоляция звука — это сложный процесс, который зависит от множества факторов, включая частоту звуковых колебаний. Представим, что стена — это барьер между нами и шумом. Звуки с низкой частотой, будто невидимые гиганты, легко преодолевают этот барьер, в то время как звуки с высокой частотой сталкиваются с ним с большим сопротивлением. Это связано с тем, что низкие частоты, словно тяжелые толкающие машины, оказывают постоянное давление на стену, заставляя её вибрировать. В то время как высокие частоты, словно легкие щелчки, не могут вызвать такую же реакцию из-за инертности стены. С увеличением частоты звуковых колебаний, с которыми стена имеет дело, её способность поглощать звук повышается.

В мире шумов различают три основных вида: воздушный, ударный и структурный. Воздушный шум, будто лёгкие эха разговоров и звуки музыки, легко проникает через воздух, будто свободный ветер, и может достичь наших ушей, минуя стены. Ударный шум, напротив, как тяжёлые удары молотка, возникает при столкновении твердых объектов, таких как мебель или ноги на полу, создавая не только звук, но и вибрации, которые могут распространяться через стены, напоминая нам о своём присутствии.

В этом мире звуков и вибраций каждый вид шума имеет свои характеристики, и чтобы найти идеальное решение для изоляции, мы должны учитывать их всех.

Сквозь твердые стены и структурные элементы здания передаётся какой-то особый вид связи, будто невидимые нити, объединяющие каждый уголок пространства. Этот тип звука, будто вестник невидимого мира, легко распространяется и трудно останавливается без помощи особых материалов, способных поглотить вибрацию. Для достижения максимального эффекта нам приходится прибегать к изысканным методам



звукоизоляции, будто создание "звукового кокона" или "коробки в коробке", чтобы окружить наш мир с усилием безмолвия.

Звуки структурного происхождения, будто музыка неведомых инструментов, возникают из глубины здания, переплетаясь с его основными элементами. Например, шум от дрели, будто звук стремительного танца, передается сквозь монолитные конструкции, путешествуя от одного этажа к другому, как послание из прошлого.

Через основные архитектурные элементы проникают разнообразные звуки, будто таинственные шёпоты, скрывающиеся в тени. Шум от перфоратора, будто ритм молотков на горной вершине, проникает через стены, оживляя каждый уголок жилых многоэтажек. Иногда звуки сверления будто призраки, сверкающие из темноты, кажется, возникают над вашей головой, словно вызванные невидимым волшебством. Определить точный источник этого звука — задача не из простых, а защитить своё жилое пространство от него бывает так же сложно, как остановить ветер, что играет с листьями деревьев. Такие звуки могут возникать из-за работы лифта, будто дыхание самого здания, или вентиляционной системы, будто неведомые существа, пробуждающиеся в его недрах.

Ведение звукового баланса в зданиях — это искусство, объединяющее несколько важных аспектов:

1. Звуковой щит: Необходимость внешней границы от окружающего шума, будто непроницаемый щит, помогает создать спокойствие внутри помещений, особенно ценное для зон отдыха и работы.

2. Сотворение акустики: Применение материалов с уникальными акустическими характеристиками и грамотное распределение звука в помещениях способствуют формированию более приятной звуковой среды. Это включает в себя использование мягких поверхностей, снижение эха и затухания звука.

3. Инженерное искусство: При проектировании помещений важно учитывать их акустические особенности, включая размер, форму и расположение, для обеспечения наилучшей звукопередачи.

4. Техническое оснащение: Установка специализированного акустического оборудования, включая записывающие и воспроизводящие устройства, а также системы обратной связи и усиления речи, способствует улучшению качества звучания и обеспечивает эффективное взаимодействие.

5. Психологический аспект: Звуки, окружающие нас, могут влиять на наше эмоциональное состояние. Поэтому создание приятной звуковой атмосферы, например, с использованием звуков природы или музыки, способно повысить комфорт и снизить уровень стресса.

В современном мире, где жилищное пространство становится все более загруженным шумом и переборами, управление акустической средой в жилых комплексах становится краеугольным камнем для создания атмосферы, способствующей здоровью и комфорту. Шумоизоляция помещений, под которой подразумевается широкий спектр мер, направленных на сокращение звуковой нагрузки, становится ключевым инструментом в этой борьбе. Учитывая многообразие источников шума и путей его распространения, эффективная шумоизоляция становится неотъемлемым элементом любого строительного проекта. Этот подход учитывает разнообразные маршруты проникновения звука в помещение, особенности архитектурного дизайна, свойства материалов, используемых при строительстве, а также множество других факторов.

Для смягчения интенсивности звуковой волны при ее распространении через различные поверхности применяются инновационные конструкции пола, потолка и стен, способствующие повторному поглощению звука на границе разных сред. Например, между перекрытием и наливным полом используются пористые материалы с низкой

звукопроводимостью. Подобно тому, отделка потолка и стен выполняется с применением специальных амортизирующих материалов маты ТермоЗвукоИзоли, инновационных крепежных систем, которые способны поглотить вибрации, препятствуя их распространению.

Чтобы справиться с непрекращающимся беспокойством от соседских шумов, необходим полный комплекс мер. В помещении можно применить специализированные системы звукоизоляции. В случае, если шум не слишком интенсивный, но все еще мешает, можно попробовать менее ресурсно-затратные методы.

В жилых помещениях часто для отделки стен и потолка используются материалы, такие как гипсокартон или панели. Между ними и основными конструкциями обычно применяются специализированные материалы, способные поглощать звук благодаря своему уникальному составу. Чаще всего выбирают звукопоглощающие плиты из минеральной ваты.

Далее приведен наглядный анализ приведенных в данной статье материалов.

Таблица 1

Сравнительный анализ звукопоглощающих материалов

Материал	ТермоЗвукоизол Стандарт	Гипсокартон	Минеральная вата
Состав	Иглопробивное стекловолокно (ИПС-Т) (предназначено для поглощения шума и сбережения тепла) Спанбонд (предназначен для защиты от повреждений и попадания стекловолокна в окружающую среду)	Гипсовый сердечник между двумя слоями картона. Обозначение: ГКЛ.	Расплав стекла (Isover, URSA), горных пород (SoundGuard, Rockwool).

Продолжение таблицы 1

Использование для звукоизоляции (ЗИ)	<p>Маты ТермоЗвукоИзол предназначены для использования в различных конструкциях шумоизоляции. Идеально подходят для шумоизоляции полов под стяжкой, снижая уровень ударного шума на 30 дБ. Так же применяются в системах шумоизоляции стен и потолков при возведении каркасно-обшивных конструкций. Снижают передачу вибрации, поглощают воздушный шум на средних и высоких частотах.</p>	<p>Не является ЗИ материалом. В стеновых и потолочных ЗИ облицовках используется как финишный слой в качестве базы для последующей малярной отделки. При монтаже на отступе от строительной конструкции, например, при монтаже на плюхах или на каркасе, ухудшает ЗИ базовой строительной конструкции.</p>	<p>Не имеет ЗИ свойств. Используется в звукоизоляционных и звукопоглощающих напольных, стеновых конструкциях для увеличения фонда звукопоглощения. Благодаря малой толщине, может использоваться в тонких стеновых каркасных конструкциях. Как правило, используется в напольных конструкциях. Вата Soundguard Состоит из минерального волокна на акриловом связующем.</p>
Толщина, мм	14	12.5	20
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	136	800	50
Собственная ЗИ воздушного шума, дБ	30	13	0
И в диапазоне 100÷300 Гц (басовые звуки), дБ	-	8-20	0
Коэффициент звукопоглощения	0,033	0	0,9
% от ЗИ кирпичной стены 120 мм	1,2	2,2	0,8

Продолжение таблицы 1

Толщина для равной ЗИ с кирп. стеной 120мм, мм	-	270	2700
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> <li>· хорошая влагустойчивость;</li> <li>· годится для любых помещений;</li> <li>· приемлемая цена.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ударопрочность;</li> <li>· огнеустойчивость;</li> <li>· хорошая звукоизоляция;</li> <li>· приемлемая цена.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· отличные шумопоглощающие характеристики;</li> <li>· хорошая шумоизоляция;</li> <li>· без запаха;</li> <li>· обладает влагустойкостью;</li> <li>· не гниет;</li> <li>· приемлемая цена.</li> </ul>
Недостатки	не выявлены	<ul style="list-style-type: none"> <li>· малая несущая способность, из-за чего невозможно крепить к стене полки, телевизоры и т. д.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· большая толщина – 50 мм, при из-за чего внутреннее пространство помещения заметно уменьшается.</li> </ul>
Стоимость, Р/м²	583,35	98, 33-236, 67	2003, 01-4600

Одной из распространенных ошибок в работе со звукозащитой является так называемая "половинчатая" изоляция. Если, например, соседская девочка играет на пианино целыми днями, и звук ее музыки вызывает у вас головную боль, изолирование только одной стены не принесет пользы, так как звук легко проникает сквозь нее. Для эффективной шумоизоляции необходимо утеплить почти все помещение: стены, смежные стены или перегородки, пол и потолок. Только в этом случае вы почувствуете действительное уменьшение шума.

Еще одной часто встречающейся ошибкой является неправильный выбор типа изоляции. Шумоизоляция от ударного шума практически бесполезна против воздушного, и наоборот. Если вы живете в многоквартирном доме с проблемами ударных шумов, то нужно сначала бороться с ними: обшивать стены панелями с звукопоглощающими прокладками, укладывать полы на материалах с звукоизоляцией и так далее.

Нарушение технологии установки звукоизоляции также считается ошибкой в борьбе со шумом в помещении. При монтаже звукоизоляции важно придерживаться технологических процессов, чтобы избежать появления акустических мостиков. Например, стяжка пола должна быть разделена звукоизолирующим материалом не только от перекрытия, но и от стен — для этого вдоль периметра помещения укладывается демпфирующая лента. Установка перегородок из гипсокартона к основным стенам требует применения специальных вибропоглощающих крепежных систем, поскольку обычные гвозди-дюбеля могут создавать акустические мостики, снижая эффективность звукоизоляции.

Проблема шумоизоляции в современных строениях стоит особенно остро из-за легких сборных конструкций, заменяющих массивные стены, не обладающие таким же высоким уровнем звукоизоляции. Сложнее достичь хороших показателей шумоизоляции при использовании легких конструкций, так как эффективность шумоизоляции напрямую

зависит от поверхностной плотности ограждающей конструкции: чем она выше, тем лучше звукоизоляция.

Шумоизоляция – это искусство, где каждая мелочь имеет значение, где тщательное планирование и применение инновационных технологий создают тишину и комфорт в домах и квартирах, предоставляя людям возможность погрузиться в свои мысли и отдых, не беспокоясь о посторонних звуках.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник проектировщика. Защита от шума в градостроительстве / под ред. Г. Л. Осипов, В. Е. Коробков.
2. Справочник проектировщика. Защита от шума / под ред. Е.Я. Юдина.
3. Расчеты шума в гражданских и промышленных зданиях при зеркально-диффузном отражении звука от ограждений А.И. Антонов, В.И. Леденев, И.В. Матвеева, И.Л. Шубин.
4. Овсянников С. Н. Распространение структурного звука в гражданских зданиях. : дис. . доктора технических наук : 05.23.01 / Науч.-исслед. ин-т строит. физики Рос. акад. архитектуры и строит. наук. — Москва, 2001. — 48 с.

## Современные технологии усиления несущих конструкций углеволокном

А.А. БОБКОВА, М.А. ОРЛОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В процессе транспортировки, монтажа или эксплуатации в строительных конструкциях могут возникнуть различные дефекты и повреждения [1, 2, 3].

В работе рассматривается метод усиления конструктивных элементов, заключающийся в наклеивании на поверхность конструкции высокопрочного углеволокна, воспринимающего часть усилий и повышающего, тем самым, несущую способность усиленного элемента. В качестве клея применяются конструкционные адгезивы на основе эпоксидных смол или минерального вяжущего. Благодаря высоким физико-механическим характеристикам углеволокна, повысить несущую способность конструкции можно практически без потери полезного объема помещений и увеличения собственного веса здания, так как толщина усиливающих элементов обычно составляет от 1 до 5 мм [4].

Преимущество углеволокна заключается в его термостойкости, прочности, долговечности, возможности усиления в несколько слоев, легкости (на 70% легче металла и на 30% легче алюминия), кроме того, во время усиления здание может функционировать в штатном режиме [5].

Существуют следующие технологии усиления:

1. Обмотка углеволокном конструкции с последующим пропитыванием материала связующим веществом, таким как эпоксидная смола. Этот метод обеспечивает равномерное распределение нагрузок и увеличивает прочность конструкции, но требует определенных навыков и может быть затратным из-за сложности процесса (рис.1).

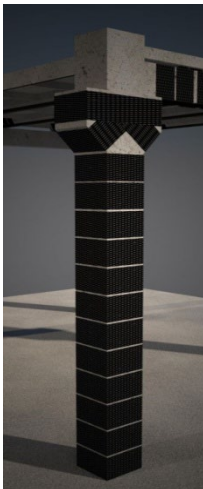


Рис.1. Модель усиления железобетонной колонны углеволокном

2. Углеволокно пропитывается связующим веществом и накладывается на поверхность конструкции, что позволяет создавать более тонкий и компактный слой углеволокна. Однако этот метод также требует аккуратности в процессе пропитки и нанесения углеволокна.

3. Внедрение углеволокон непосредственно в матрицу материала в процессе его изготовления. Наиболее важным в технологии металлических композиционных материалов (МКМ) является процесс совмещения армированных волокон с матричным материалом различными способами:

– Процесс создания МКМ твердофазным способом заключается в сборке пакета заготовок, состоящего из чередующихся слоев твердого матричного материала (в виде порошка, фольги или тонкого листа) и упрочняющих волокон, и последующего соединения компонентов между собой диффузионной сваркой, сваркой взрывом, пластическим деформированием, спеканием и т.п.

– Жидкофазный способ предусматривает получение МКМ совмещением армирующих волокон с расплавленной матрицей.

– Изготовление МКМ способом осаждения — напыления состоит в нанесении на волокна различными способами (газофазным, химическим, электролитическим, плазменным и т.п.) матричного материала и заполнение им межволоконного пространства.

– Комбинированные способы включают последовательное или параллельное применение первых трех методов (например, плазменное напыление и горячее прессование, горячее прессование и последующая прокатка и т.д.).

Усиление несущих конструкций углеволокном имеет ряд преимуществ: повышение прочности и жесткости конструкций; снижение общего веса конструкций; улучшение устойчивости к коррозии и воздействию внешних факторов; возможность создания более сложных и легких конструкций.

Однако следует также учитывать некоторые недостатки: высокие затраты на материал и производство; необходимость специальных навыков и оборудования для проведения процесса усиления; возможные трудности в контроле качества процесса усиления.

Таким образом, усиление несущих конструкций углеволокном представляет собой эффективный способ повышения их прочности и жесткости при снижении общего веса. Различные технологии усиления обладают своими преимуществами и недостатками, поэтому выбор оптимального метода зависит от конкретных условий проекта и требований СП 164.1325800.2014 «Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования». Дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к созданию более легких, прочных и устойчивых материалов и конструкций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Орлова М.А. Ремонт и восстановление строительных конструкций текстильных предприятий // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2020. — № 1 (385). — С. 227-231.
2. Орлова М.А., Гнедина Л.Ю., Ибрагимов А.М. Оценка состояния железобетонных изгибаемых элементов с дефектами и повреждениями. Часть 1. Экспериментальные исследования // Жилищное строительство. — 2022. — № 1-2. — С. 28–33.
3. Орлова М.А. Влияние дефектов и повреждений на несущую способность железобетонных изгибаемых элементов // Инженерный вестник Дона. — 2022. — № 5. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2022/7668](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2022/7668)

4. Общество с ограниченной ответственностью Проектно-строительная компания СИГМА — Ф. — Электронный ресурс. — Режим доступа: <https://sigma-f.ru/usilenie-konstrukcij-uglevoloknom.php>
5. Основные виды углеволокна и композиты на их основе Бабакова Е.В., Савельева Е.А. В сборнике: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых — 2013 материалы Международной молодежной научной конференции в 6-х томах. — 2013. — С. 370-373.



## **Роль визуального обследования при техническом обследовании зданий**

К.В. ВАЛИЕВА, И.И. КУДРЯВЦЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В ходе оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений очень важным этапом является предварительное (визуальное) обследование. Визуальное обследование проводят для предварительной оценки технического состояния строительных конструкций по внешним признакам. Результаты визуального обследования служат исходными данными для определения необходимости проведения детального инструментального обследования.

Во время проведения визуального обследования происходит выявление видимых дефектов и повреждений. Предварительное (визуальное) обследование выполняют, когда нужно убедиться в необходимости проведения ремонтно-строительных или реставрационных работ, определить степень аварийности здания и разработать меры по устранению проблемных участков, достоверно выяснить текущее состояние объекта для принятия решения о его приобретении, составить представление о состоянии незавершенного объекта и определить его дальнейшую судьбу.

Результатом проведения предварительного (визуального) обследования являются схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера, описания, фотографии дефектных участков, результаты проверки наличия характерных деформаций здания и его отдельных строительных конструкций (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т.п.), установление аварийных участков (при наличии), уточненная конструктивная схема здания (сооружения), выявленные несущие конструкции по этажам и их расположение, уточненная схема мест выработок, вскрытий, зондирования конструкций, особенности близлежащих участков территории, вертикальной планировки, организации отвода поверхностных вод, оценка расположения здания (сооружения) в застройке с точки зрения подпора в дымовых, газовых, вентиляционных каналах, предварительная оценка технического состояния строительных конструкций, инженерного оборудования, электрических сетей и средств связи (при необходимости), определяемая по степени повреждений и характерным признакам дефектов.

Результаты визуального обследования оформляются документально. В журнал осмотра зданий и сооружений вносятся аналогичные данные, при этом указываются рекомендации по устранению дефектов. На основании этих данных составляется проект реконструкции здания либо принимается решение о его сносе.

Окончательный результат обследования включает информацию о состоянии объекта и всех выявленных дефектах с рекомендациями по их устранению. Документ оформляется в виде технического заключения о состоянии несущих конструкций здания или акта визуального обследования технического состояния конструкций объекта.

Визуальное обследование строительных конструкций объекта помогает создать истинную картину о техническом состоянии здания, что играет немаловажную роль в процессе дальнейшего проведения работ и эксплуатации здания.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций»
2. ГОСТ 31937 ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ Правила обследования и мониторинга технического состояния Москва Стандартинформ 2014

## **Повышение эффективности при организации ремонтно-строительных работ в условиях цифровизации**

М.В. ГНЕВАНОВ, Л.А. ОПАРИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из важных и длительных этапов управления жизненным циклом строительного объекта является эксплуатация. В настоящее время все большее количество общественных объектов перестают соответствовать своим нормативным требованиям, вследствие постоянно ухудшающихся эксплуатационных характеристик. Одним из подтверждений служит нарастающий спрос со стороны заказчиков на проведение ремонтно-строительных работ (РСР).

Современные объекты все чаще реализовываются с применением технологий информационного моделирования (ТИМ) и могут иметь «цифрового двойника», что в значительной степени повышает эффективность эксплуатации и, как следствие, упрощает процесс принятия решения о необходимости проведения РСР [1].

Здания, построенные в советский период, проектировались без применения (ТИМ) и принятие решения о проведении РСР основывается, как правило, на отчетах о проводимых осмотрах и обследованиях объекта. Причиной проведения РСР являются появление различного рода дефектов, неисправностей, износ конструкций. Поэтому одной из важных задач повышения эффективности управления жизненным циклом объекта на этапе эксплуатации объекта является организация РСР [2]. При проведении ремонтных работ могут возникать проблемы, связанные с соблюдением сроков, а также стохастические события, которые влияют на эффективность их выполнения. Важной задачей является разработка подходов, которые позволяют в условиях ограничения ресурсов выполнять работы в запланированные сроки с соблюдением необходимого качества.

Россия в настоящее время принимает активное участие в нарастающем процессе цифровизации. Примерами активно развивающихся цифровых технологий являются большие данные, квантовые технологии, компоненты робототехники и сенсорика, нейротехнологии и искусственный интеллект, новые производственные технологии, промышленный интернет, системы распределенного реестра, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальности.

На основе анализа больших данных возможно разрабатывать и принимать наиболее рациональное решение о составе работ, методе выполнения, затратах, продолжительности их выполнения и, как следствие, повышать эффективность организационно-технологических решений. Критерием оценки эффективности организационно-технологического решения может выступать уровень ОТН [3].

В процессе исследования был проведен опрос экспертов строительной отрасли, по результатам которого были определены факторы, влияющие на трудоемкость выполнения РСР. Перечень факторов представлен в таблице 1.

Таблица 1

Факторы, влияющие на трудоёмкость РСР

Номер фактора	Наименование фактора	Обозначение
1	Опыт.	$X_1$
2	Трудовая дисциплина.	$X_2$
3	Стесненность.	$X_3$
4	Локализация фронта работ.	$X_4$
5	Погодные условия.	$X_5$
6	Уровень сложности работы.	$X_6$
7	Инновационные технологии.	$X_7$

Для применения анализа больших данных данные факторы необходимо привести к цифровому виду. Для проведения данной процедуры авторы используют принцип шкалы Харрингтона [4].

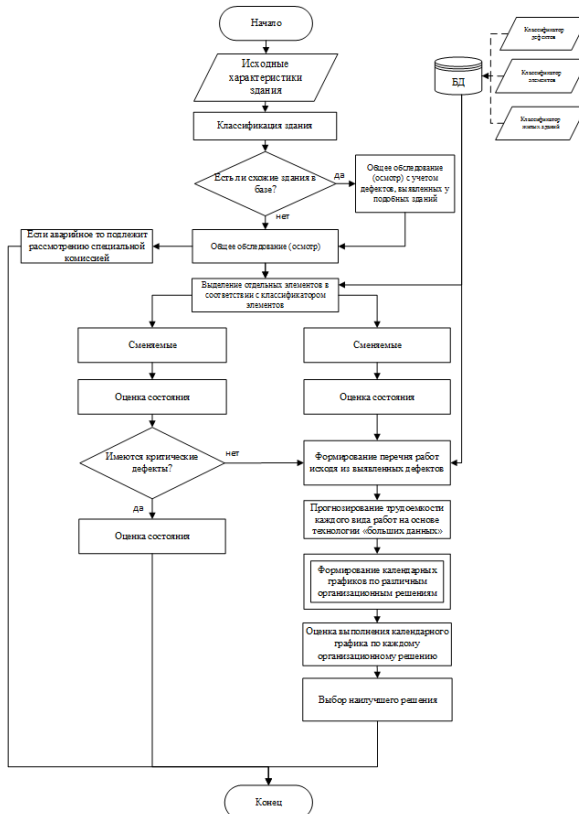


Рис. 1. Алгоритм организации РСР для обеспечения ОТН

В основу математической модели анализа больших данных положена множественная линейная регрессия, которая позволяет спрогнозировать значение трудоемкости отдельного вида работ по набору значений факторов, соответствующих данному виду работ.

$$Y_i = a_0 + b_1 a_1 X_1 + b_2 a_2 X_2 + \dots + b_k a_k X_k + \varepsilon_i,$$

где  $X_1, X_2, \dots, X_k$  - параметры (признаки) регрессионной зависимости,  $a_1, a_2, \dots, a_k$  - коэффициенты (веса) параметров,  $b_1, b_2, \dots, b_k$  - бинарный коэффициент значимости параметров для  $i$ -ой работы (0 – фактор не значимый, 1 – фактор значимый),  $\varepsilon_i$  – ошибка прогнозирования.

Одним из важных аспектов исследования является разработка алгоритма организации РСР для обеспечения ОТН, представленного на рис. 1.

Таким образом, с помощью анализа больших данных возможно повысить эффективность организационно-технологических решений при РСР, оценка надежности которых рассчитывается на основе критерия ОТН. Тем самым, способствуя повышению эффективности управления жизненным циклом объекта на этапе эксплуатации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иштрякова, Т. Р. Сравнение отечественного и зарубежного подходов к управлению жизненным циклом объектов строительства / Т. Р. Иштрякова // Актуальные вопросы современной экономики. – 2020. – № 5. – С. 296–301.
2. Иванов Н. А., Гневанов М.В. Управление жизненным циклом объекта при организации ремонтно-строительных работ на основе цифровизации / Н. А. Иванов, М. В. Гневанов // Строительной производство. – 2022. – № 4 (44). – С. 33–38.
3. Гинзбург, А. В. Организационно-технологическая надежность строительных систем / А. В. Гинзбург // Вестник МГСУ. – 2010. – № 4–1. – С. 251–255.
4. Лapidус, А. А. Степень влияния технического потенциала на результаты деятельности строительных организаций / А. А. Лapidус, З. Р. Тускаева // Строительное производство. – 2022. – № 4 (44). – С. 95–100.

## **Искусственный интеллект в строительной отрасли**

А.А. ГУБАНОВА, Ю.В. ХОХЛОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Современный мир стремительно развивается и одной из самых перспективных технологий последних лет является искусственный интеллект (ИИ). Искусственный интеллект нашел применение во многих отраслях, включая строительную. ИИ позволяет оптимизировать процессы в строительной отрасли.

С развитием технологий искусственного интеллекта некоторые этапы архитектурного планирования приобретают новые возможности для инноваций и оптимизации. Сбор и анализ данных — основополагающий этап архитектурного проектирования. Искусственный интеллект может обрабатывать большие объемы данных, включая климатические и географические показатели, структурные характеристики местности и даже исторические данные. С помощью алгоритмов машинного обучения ИИ находит закономерности и взаимосвязи в данных, что помогает оптимизировать процессы в строительной отрасли.

Преимущества искусственного интеллекта в строительстве [1, 2]:

1. Меньше рисков, сорванных сроков и исправления ошибок;

Нехватка времени и данных, необходимых для разработки практических схем, — частая проблема, с которой сталкиваются современные инженеры и архитекторы. Ошибки, возникающие при проектировании механических, электрических и водопроводных схем могут увеличивать сроки работ, приводить к погрешностям в расчетах и отодвигать сроки сдачи проекта.

Автоматизация процессов проектирования увеличивает скорость, с которой разрабатываются и строятся жилые и коммерческие здания. Количество средств, затраченных сверх бюджета на переделки, может достигать 6% от общей стоимости проекта.

2. Стремление к устойчивому миру;

Строительная отрасль — крупный потребитель энергии и ресурсов. При этом около 30% новых строительных материалов выбрасываются впустую из-за ошибок в расчетах. ИИ сводит к минимуму число ошибок на стадии разработки проекта.

Искусственный интеллект также позволяет параллельно создавать несколько альтернативных вариантов дизайна, помогая найти способы разработки зданий с лучшими эксплуатационными характеристиками при использовании меньшего количества материалов. Также современные методы проектирования помогают повысить энергоэффективность здания — критический показатель, учитывая, что по оценке ООН здания потребляют около 40% глобальной энергии и ресурсов. Теперь проектные компании могут понять, что им делать: оптимизировать только стоимость и сроки или также проектировать с учетом более рационального использования материалов и эксплуатации. Автоматическое создание проектов с высоким уровнем детализации гарантирует, что они заказывают только то, что им нужно, сокращая отходы материалов.

3. Повышение производительности и рентабельности.

Благодаря использованию генеративного ИИ здания можно проектировать и оптимизировать для достижения максимальной эффективности и производительности при одновременном снижении их углеродного следа. Это не только приносит пользу окружающей среде, но и делает строительную отрасль более продуктивной и

рентабельной. В прошлом архитекторы, инженеры и специалисты по строительству тратили значительное количество времени на устранение ошибок проектирования и согласования, что составляло до 20% их рабочего времени. Это привело к глобальным затратам на переделку в размере 280 миллиардов долларов, и эта цифра, вероятно, увеличилась из-за нехватки кадров и повышенного спроса на новые строительные проекты.

Благодаря генеративному искусственному интеллекту процессы проектирования и строительства становятся все более автоматизированными, что приводит к более быстрому созданию оптимальных проектов и меньшему количеству ошибок при строительстве. Надежность генеративного дизайна ИИ позволяет профессионалам повысить эффективность рабочих процессов и тратить меньше времени на исправление ошибок.

Генеративный ИИ открывает возможности для масштабирования всей строительной экосистемы. Подрядчики получают возможность масштабировать проектные возможности, не испытывая ограничений из-за нехватки профессиональных кадров. Поставщики деталей смогут автоматизировать и масштабировать свои услуги по сборке, включая возможность продавать целые, специально разработанные узлы, а не только детали [3]. Освоив перспективную технологию генеративного ИИ, строительная отрасль наконец-то сможет наверстать упущенное.

Но также зафиксированы недостатки в области проектирования, не подлежащие автоматизации, а также определены возможные проблемы, возникающие при внедрении искусственного интеллекта в проектирование:

1. Необходимость четкого понимания возможностей искусственного интеллекта строителями (специальное обучение в области искусственного интеллекта, понимание этических аспектов использования искусственного интеллекта в проектировании, а также его последствий).

2. Интеграция алгоритмов искусственного интеллекта с действующими системами, возможная несовместимость с существующими инструментами и процессами.

3. Обеспечение конфиденциальности и безопасности данных пользователя.

4. Предвзятость в алгоритмах и типовые решения (качество продукта, выдаваемого искусственным интеллектом, напрямую зависит от качества входных данных, на основе которых происходит обучение).

Таким образом, искусственный интеллект может использоваться в различных стадиях проектирования, в зависимости от степени ее готовности к автоматизации.

Роль проектировщика в условиях распространения искусственного интеллекта заключается в обеспечении ответственной и этичной интеграции искусственного интеллекта в строительную практику, что позволит полностью реализовать его потенциал при решении возможных проблем и задач. Дальнейшие исследования по данному вопросу могут быть сосредоточены на разработке систем искусственного интеллекта, специально адаптированных к потребностям и ограничениям проектной сферы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование зданий с помощью искусственного интеллекта <https://pro-tim.ru/news/proektirovanie-zdaniy-s-pomoshchyu-iskusstvennogo-intellekta/?ysclid=>
2. (дата обращения 20.03.2024)
3. Как искусственный интеллект используют в архитектуре <https://iz.ru/1557561/alena-svetunkova/stroit-ii-zamki-kak-neiroseti-pomogaiut-arkhitektozam> (дата обращения: 21.03.2024)

#### 4. Искусственный интеллект в строительстве

[https://elport.ru/articles/iskusstvennyiy\\_intellekt\\_v\\_stroitelstve\\_primeryi\\_ii\\_dlya\\_stroitelnoy\\_otrasli?ysclid=lu5tgndowd988904339](https://elport.ru/articles/iskusstvennyiy_intellekt_v_stroitelstve_primeryi_ii_dlya_stroitelnoy_otrasli?ysclid=lu5tgndowd988904339) (дата обращения: 23.03.2024)

## **Предложение мероприятий по повышению пожарной безопасности на лесоперерабатывающем производстве**

**А.А. ГУБАНОВА, А.Э. ОРУДЖЕВА, И.Р. АЛЯЖЕТДИНОВА**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Противопожарная защита технологических процессов производств представляет собой комплекс инженерно-технических и организационных мероприятий, которые выполняют важную роль при обеспечении пожарной безопасности обслуживающего персонала, технологического оборудования и строительных конструкций.

Наибольшую взрывопожарную и пожарную опасность на лесоперерабатывающих предприятиях представляют процессы механической обработки древесины и отделки, при этом пожарная опасность, в первом случае, обусловлена тем, что сама древесина – материал горючий, а пары отделочных синтетических материалов по физико-химическим свойствам пожаро- и взрывоопасны.

Из-за несоответствия производственного здания требованиям нормативных документов возникают пожары и взрывы по следующим причинам:

- несоответствия здания требуемой степени огнестойкости;
- отсутствия противопожарных дверей и тамбуров в смежных помещениях;
- отсутствия второго эвакуационного выхода; наличия в цехе пожароопасных пристроек и перегородок;
- недостаточной площади легко сбрасываемых конструкций;
- наличия отверстий в стенах, разделяющих помещения.

В настоящее время строительство зданий и сооружений различного назначения характеризуется новыми подходами к их реконструкции и проектированию. Вместе с этим, в нормативные документы по противопожарному нормированию постоянно вносятся значительные изменения. Основным направлением этих изменений является обеспечение безопасности людей при пожаре и применение противопожарных требований к объектам на стадии проектирования, строительства и эксплуатации. В данное время в нашей стране проводится работа по усовершенствованию противопожарных норм строительного проектирования.

Защита всех промышленных предприятий от пожаров и взрывов неразрывно связана с глубочайшим изучением пожаро-взрывоопасности технологического процесса данного производства. Без выявления причин возникновения и распространения пожара или взрыва невозможно провести качественно пожарно-техническое обследование объектов, исследование имевших место пожаров и взрывов, а, следовательно – необходимость дальнейшего улучшения защиты объектов.

Разработка эффективной противопожарной защиты предполагает, помимо знания в общей методике анализа пожарной опасности, наличие глубокого и всестороннего понимания сущности технологии и пожароопасных свойств, обращающихся в производстве веществ и материалов.

Целью данной работы является разработка мер противопожарной защиты Ульяновского лесоперерабатывающего комбината. В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи исследования:

- изучить технологический процесс предприятия



- проанализировать вещества и материалы, обращающиеся в производстве;
- оценить возможность образования горючей среды;
- выявить источники зажигания;
- определить категории основных производственных помещений предприятия;
- провести оценку соответствия требованиям пожарной безопасности;
- выявить проблемы обеспечения пожарной безопасности на лесоперерабатывающем комбинате и разработать инженерно-технические мероприятия по их устранению.

Производственная деятельность проектируемого предприятия заключается в переработке круглых лесоматериалов с получением обрезных пиломатериалов, их сушке и отгрузке на автотранспорт и железнодорожный транспорт потребителя. План-схема предприятия представлен на рис. 1.

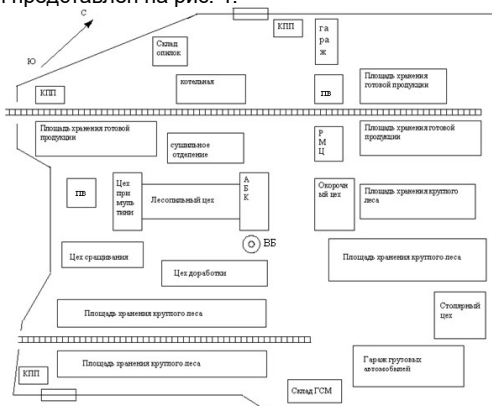


Рис. 1. План-схема предприятия на местности

В качестве древесного сырья для производства пиломатериалов используются круглые лесоматериалы хвойных пород (сосна), которые доставляются на промышленную площадку автотранспортом поставщиков.

Материалом производства является круглый лес, распускаемый на доски (готовая продукция). Отходы производства удаляются из цеха ленточным транспортером и металлическими контейнерами, горбыль вручную увязывается в пачки и вывозится автомобилем. Способ укладки готовой продукции «пакетами» (с креплением) и «пачками» (без крепления).

Древесина сосновая – горючий материал влажностью 9%, плотностью 414 – 510 кг/м<sup>3</sup>; имеет теплопроводность 0,37 Вт/(мК); теплота сгорания (18731-20853) кДж/кг; имеет температуру воспламенения 255<sup>0</sup>С; способна самовозгораться при температуре 399<sup>0</sup>С; температура тления при самовозгорании 295<sup>0</sup>С; нижний концентрационный предел распространения пламени 34 г/м<sup>3</sup>; максимальное давление взрыва 520 кПа; максимальная скорость нарастания давления 5,5 МПа/с; токсичность продуктов горения 35,5±2,7 г/м<sup>3</sup> при 400<sup>0</sup>С; коэффициент дымообразования 717 м<sup>2</sup>/кг при 400<sup>0</sup>С. При пожарах скорость распространения огня на складах круглого леса достигает 0,35-0,7 м/мин, на складах пиломатериалов 4 м/мин при влажности 8-12% и 1 м/мин при влажности более 30%. Средства тушения: вода со смачивателем [1].

В процессе переработки древесины образуется большое количество древесной пыли, которая, в свою очередь, более пожароопасна, чем компактная древесина. Она также как и древесина способна самовоспламениться. Температура самовоспламенения аэрогеля 250°C, аэрозвеси 450°C. Нижний концентрационный предел распространения пламени составляет 20 г/м<sup>3</sup>. Максимальное давление взрыва 710,2 кПа. Минимальная энергия зажигания аэрозвеси 60 мДж. Древесную пыль следует предохранять от действия источника нагревания с температурой более 80°C [1].

Пожарная опасность цехов механической обработки древесины характеризуется главным образом образованием значительного количества древесной пыли, стружки и опилок, которые скапливаются у станков, осаждаются на строительных конструкциях и инженерных коммуникациях. От общего количества отходов пылевая фракция при пилении составляет 34-36%, при фрезеровании 20-25%, при шлифовании 95-100%. Поэтому является необходимым рассчитать категории помещений лесоперерабатывающего комбината по взрывоопасной и пожарной опасности.

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности рассчитаны в соответствии с [2] и представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сведения о рассчитанных категориях помещений

Наименование помещения	Категория по взрывопожарной и пожарной опасности
Производственное помещение лесопильного цеха	В 3
Производственное помещение окорочного цеха	В 2
Производственное помещение цеха доработки	В 2
Сушильный комплекс	В 1
Склад ГСМ	В 1
Котельная	Г

На основании проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Технологический процесс распиловки круглого леса обладает высокой пожарной опасностью ввиду наличия большого количества пожароопасных веществ и материалов, а также возможных источников зажигания и путей распространения пожара.

2. Для уменьшения вероятности возникновения и снижения размеров последствий аварийных ситуаций в ходе работы предприятия предложен ряд мероприятий, который необходим для безопасной работы предприятия.

Так, например, для безопасной борьбы с пылью предложено оборудовать цех лесопиления установкой искроулавливания и искрогашения в аспирационной системе. Для более эффективного тушения склада лесоматериала и линии сортировки древесины, и площадки готовой продукции предложено установить стационарные лафетные стволы.

Предложенные мероприятия не требуют конструктивного или объемно-планировочного изменения здания и выполняются в объеме реконструкции или дополнения имеющегося оборудования, не требуют капитальных затрат.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Корольченко, А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко// Справочник: в 2-х ч. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч. II. – 713 с, ISBN 5-901283-02-3.
2. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожар- ной и пожарной опасности.

## **Проблема фибробетонов в современном строительстве**

А.А. ГУБАНОВА, А.Э. ОРУДЖЕВА, И.Р. АЛЯЖЕТДИНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современное строительство сталкивается с необходимостью поиска новых материалов и технологий, способных обеспечить высокую прочность, долговечность и экономическую эффективность строительных объектов. Фибробетон, представляющий собой композитный материал на основе бетона и волокон различной природы, является одним из перспективных решений в этом направлении. Однако, несмотря на ряд преимуществ фибробетона перед традиционными материалами, его широкое внедрение в строительную практику сталкивается с рядом проблем и вызовов. [1]

### **1. Проблемы производства и контроля качества фибробетона**

Одной из ключевых проблем, связанных с применением фибробетона в строительстве, является сложность производства и контроля качества этого материала. В частности, достижение оптимального распределения волокон в бетонной смеси требует точного соблюдения технологического процесса и контроля всех параметров, влияющих на характеристики фибробетона. Вследствие этого, не всегда возможно обеспечить строгий контроль качества фибробетона, что может привести к недостаточной прочности и долговечности конструкций.

### **2. Отсутствие единых стандартов и нормативов**

Проблема отсутствия единых стандартов и нормативов для фибробетона также является существенным барьером для его широкого применения в строительстве. Несмотря на то, что в разных странах разрабатываются и принимаются национальные стандарты, связанные с проектированием, производством и применением фибробетона, отсутствие международных рекомендаций и гармонизации нормативов может сдерживать процесс интеграции данного материала в глобальную строительную практику.

### **3. Высокая стоимость материала и технологий**

Стоимость фибробетона и технологий его производства также может являться препятствием для широкого внедрения данного материала в современном строительстве. Несмотря на то, что эксплуатационные характеристики фибробетона, такие как прочность, трещиностойкость и долговечность, оправдывают его использование, высокая стоимость производства и необходимость специализированного оборудования могут замедлить его проникновение на рынок строительных материалов. В этой связи актуальной задачей является поиск путей снижения затрат на производство фибробетона и разработка более доступных технологий его получения.

### **4. Недостаток осведомленности и опыта**

Недостаток знаний и опыта использования фибробетона среди специалистов в области строительства также является проблемой, ограничивающей его применение. Многие строители и проектировщики могут не быть знакомы с особенностями работы с фибробетоном, а также возможными преимуществами и ограничениями данного материала. В этом контексте важными становятся образовательные и научно-исследовательские программы, направленные на повышение осведомленности и навыков специалистов в области использования фибробетона.

### **5. Экологические проблемы**

Применение фибробетона также может связано с определенными экологическими проблемами, особенно когда речь идет о использовании синтетических волокон. Исследования показывают, что такие волокна могут негативно влиять на окружающую среду, особенно в случае разрушения конструкций или их утилизации. В этом контексте возникает необходимость исследования более экологически чистых альтернатив, таких как волокна природного происхождения, и определение способов минимизации воздействия фибробетона на окружающую среду.

Несмотря на определенные достижения в области дисперсного армирования бетона, остаются ряд проблем, которые требуют решения. Одной из основных проблем является низкая степень насыщения матрицы композита волокнами, что препятствует дальнейшему улучшению физико-механических, деформативных и эксплуатационных характеристик. Высокая стоимость и дефицит стального волокна малого диаметра, а также недостаточная технологичность проволоочной фибры, которая проявляется в слеживаемости и отсутствии сыпучести, также представляют серьезные препятствия.

Однако, радикальным способом улучшения конструкционных возможностей стальной фибры с одновременным повышением их технологичности становится увеличение боковой поверхности волокна. Это может быть достигнуто путем применения фибры некруглого поперечного сечения, получаемой, например, в результате резания стальной ленты. Такая форма поперечного сечения обеспечивает значительную жесткость фибры в продольном направлении, что улучшает процессы ее транспортирования и дозирования, а также способствует равномерному распределению волокон в бетонной смеси.

Кроме того, в последние годы получает распространение аморфнометаллическая фибра, получаемая методом закалки расплавленного металла с различными легирующими добавками. Это позволяет получить отрезки лент определенной длины и толщины, которые также могут быть использованы для дисперсного армирования бетона.

Несмотря на то, что полипропиленовые волокна не поддаются коррозии под воздействием щелочной среды при гидратации портландцемента, они имеют плохую смачиваемость и адгезию к цементному камню. Обеспечение сцепления фибры с бетоном достигается в большей степени только за счет сил механического заанкеривания.

Синтетические волокна, введенные в бетонную смесь, не приведут к коррозии арматуры и позволяют улучшить некоторые характеристики бетона. Они могут быть добавлены в бетонную смесь в виде микрофибров или макрофибров, которые предназначены для улучшения прочности и устойчивости к трещинам.

Микрофибры представляют собой очень тонкие волокна диаметром менее 0,3 мм и длиной несколько миллиметров. Они используются для улучшения устойчивости к трещинам и микротрещинам в бетоне. Микрофибры добавляются в бетонную смесь в количестве 0,1-0,3% от массы цемента.

Макрофибры, в свою очередь, представляют собой более крупные волокна диаметром более 0,3 мм и длиной от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Они используются для улучшения прочности бетона и его устойчивости к различным воздействиям. Макрофибры добавляются в бетонную смесь в количестве 0,5-3% от массы цемента. [2-4]

Синтетические волокна могут быть выполнены из различных материалов, таких как полипропилен, полиэстер, полиамид и другие. Выбор материала зависит от требуемых свойств бетона и условий эксплуатации конструкции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Митасов, В.М. Развитие теории сопротивления бетона [текст] / В.М. Митасов, В.В. Адищев, Д.А. Федоров. // Промышленность строительных материалов : Сер. 3. Промышленность сборного железобетона. Аналитический обзор. — М. : ВНИИЭСМ, 1990. — 45 с.
2. Михайлов, К.В. Взгляд на будущее бетона и железобетона / К.В. Михайлов // Бетон и железобетон. — 1995. — № 6. — С. 2-5.
3. Уманский, А.М. Совершенствование методов расчета конструкций морских гидротехнических сооружений из композитбетона с использованием базальтопластиковой арматуры : автореф. дис. ... канд. тех. наук : 05.23.07 / Уманский Андрей Михайлович. — Владивосток, 2017. — 22 с.
4. Уткин, Д.Г. Определение прочностных и деформативных свойств сталефибробетона при статическом и кратковременном динамическом нагружениях / Д.Г. Уткин, Д.В. Григорьев, И.А. Зайцев // Вестник ТГАСУ. — 2017. — №6 (65). — Томск: изд-во ТГАСУ. — С.139-149.

## **Применение фибробетонов с использованием полидисперсного армирования в России**

**А.А. ГУБАНОВА, А.Э. ОРУДЖЕВА, И.Р. АЛЯЖЕТДИНОВА**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном строительстве активно ищутся новые технологии и материалы, которые обеспечивают повышение прочности, долговечности и экономической эффективности строительных объектов. Один из таких перспективных материалов является фибробетон на основе полидисперсного армирования. В связи с этим, тема "Опыт использования фибробетонов на основе полидисперсного армирования в России" представляет собой актуальное и важное направление исследований в области строительства и архитектуры.

С развитием строительной отрасли и увеличением сложности архитектурных и инженерных решений возникает необходимость в разработке новых конструктивных материалов, которые могут обеспечить высокую надежность и оптимальные эксплуатационные характеристики. Фибробетон с полидисперсным армированием представляет собой композитный материал, который состоит из традиционного бетона, усиленного различными видами волокон. Это позволяет значительно улучшить его прочностные и деформационные свойства, а также трещиностойкость и устойчивость к воздействию различных агрессивных сред. [1, 2, 3]

Однако, несмотря на многочисленные исследования и успешные примеры применения фибробетона с полидисперсным армированием в зарубежных странах, в России данный материал все еще не получил широкого распространения. Возможно, это связано с недостаточной информированностью строительных компаний о преимуществах и технологии использования данного материала, а также с существующими нормативными требованиями и стандартами. [4-7]

В этой связи, основными задачами исследования являются изучение опыта использования фибробетонов на основе полидисперсного армирования в России, оценка их эффективности в различных типах строительных объектов и разработка предложений по внедрению данного материала в отечественное строительство. Важной составляющей является анализ существующих проблем и препятствий, стоящих на пути более широкого использования фибробетона с полидисперсным армированием, таких как недостаточная стандартизация, высокая стоимость материалов и технологических процессов, а также сложности в адаптации зарубежного опыта к условиям российского рынка.

Для решения поставленных задач планируется провести анализ научных исследований, технических отчетов и публикаций, связанных с использованием фибробетона на основе полидисперсного армирования в России. Кроме того, предусмотрено изучение практических примеров реализации строительных проектов с использованием данного материала, что позволит оценить его эксплуатационные характеристики, прочность и трещиностойкость в реальных условиях.

В рамках исследования также планируется проведение экспертных опросов и интервью с представителями строительных компаний, проектных институтов и научно-исследовательских организаций, чтобы выяснить их мнение о перспективах применения фибробетона с полидисперсным армированием в России, а также определить основные проблемы и возможные пути их решения.

На основе полученных результатов будет разработан комплекс предложений по совершенствованию технологий производства и применения фибробетона с полидисперсным армированием, адаптированных к российским условиям. В долгосрочной перспективе предполагается, что внедрение данного материала в строительство позволит повысить качество и безопасность объектов, снизить затраты на их строительство и эксплуатацию, а также улучшить экологическую ситуацию за счет снижения выбросов вредных веществ при производстве традиционного железобетона.

Бетон является одним из наиболее популярных строительных материалов благодаря своей высокой прочности, низкой стоимости и простоте использования. Однако, у этого материала есть свои минусы, такие как низкая трещиностойкость, большой вес и недолговечность, особенно при интенсивных нагрузках и сильных перепадах температур. В связи с этим, исследование новых строительных материалов становится актуальной задачей для научного сообщества, поскольку именно эти исследования могут выявить достоинства и недостатки материалов и определить их пригодность к использованию.

Один из таких материалов — фибробетон, который обладает большой трещиностойкостью, морозостойкостью, жаропрочностью, водонепроницаемостью и другими полезными свойствами. Однако, физико-механические свойства фибробетона до конца не исследованы. Несмотря на это, материал уже нашел широкое применение в строительстве. Например, опыт показал, что фибробетон, армированный стальными волокнами, идеально подходит для заливки полов в сооружениях промышленного назначения, облицовочных работ в тоннелях, строительства резервуаров большого размера и других задач. Из фибробетона можно также создавать очень прочные шпалы, фундаменты под оборудованием с ударным и динамическим действием, монолитные и сборные плиты покрытия дорог, настилы мостов и берегозащитные стены.

Дисперсное армирование бетонов – это эффективный способ улучшения механических свойств бетона и повышения эксплуатационной надежности конструкций, используемых в строительстве объектов гражданского и промышленного назначения. Для дисперсного армирования применяются металлические и неметаллические фибры, а также высокомодульные и низко модульные волокна различных длин и поперечных сечений. [7, 8]

Армирование бетона волокнами приводит к улучшению механических свойств, повышению трещиностойкости, статической и динамической прочности, а также сокращению рабочих сечений конструкций. При использовании полиармирования возможно значительное улучшение поровой структуры композита и его эксплуатационных характеристик.

Фибробетон, армированный базальтовой фиброй, уже нашел свое применение в строительстве сооружений ГЭС, благодаря своей способности противостоять воздействию воды. Такой опыт говорит о перспективности использования фибробетона в строительстве сооружений ГЭС и других объектов, подверженных агрессивной среде.

Дисперсное армирование бетона высокомодульными волокнами является эффективным способом увеличения прочности бетона. В особенности, дисперсное армирование высокомодульной фиброй может привести к значительному повышению прочности фибробетона на растяжение при изгибе. В одном исследовании, использование стальной фибры диаметром 0,3 мм при насыщении 3% по объёму, привело к увеличению прочности на растяжение при изгибе в 5 раз по сравнению с неармированным бетоном. Аналогично, объёмное насыщение бетона в количестве 2% стальной фиброй увеличило прочность при изгибе в 2 раза. [9]

В конце 2015 года правительство Москвы применило новую технологию при строительстве тоннельных обложек в северном участке Люблинско-Дмитровской линии



метро. Данная технология, называемая фибронабрызгбетон, заключалась в добавлении микроволокна стальной или полипропиленовой фибры в бетонную смесь. Затем, приготовленная смесь была сбрызгана на стены и потолок тоннельного отверстия несколькими слоями под давлением сжатого воздуха с помощью специального оборудования. Эта технология позволила значительно сократить расход материала на 20% и уменьшить временные затраты на 15%. Это показывает, что использование дисперсного армированного бетона высокомодульными волокнами может не только улучшить характеристики бетона, но также повысить эффективность строительства.

Таким образом, дисперсное армирование бетонов является важной технологией, позволяющей улучшить механические свойства бетона и повысить надежность конструкций. Применение различных видов дисперсной арматуры, в том числе комбинированного армирования, позволяет регулировать свойства материала и использовать его более эффективно в различных условиях эксплуатации.[10]

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бейкер, У. Взрывные явления. Оценка и последствия: в 2 кн. Пер. с англ. / У. Бейкер [и др.]. // Под ред. Я.Б. Зельдовича, Б.Е. Гельфаанда. — М. : Мир, 1986.
2. Белобров, И.К. Особенности деформирования железобетонных балок при действии кратковременных динамических нагрузок. Теория железобетона / И.К. Белобров. — М. : Стройиздат, 1972. — С. 36-48.
3. Расчет напряженно-деформированного состояния и разрушения анизотропных материалов при динамических нагрузках а трехмерной постановке : свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011615952. / А.В. Радченко, С.В. Кобенко, П.А. Радченко // Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. — 2011.
4. Расчетно-экспериментальный метод анализа динамической прочности элементов железобетонных конструкций / Н.Н. Белов, О.В. Кабанцев, Д.Г. Копаница, Н.Т. Югов. — Томск : STT, 2004. — 466 с.
5. Рахманов, В.А. Исследование прочности железобетонных изгибаемых элементов при однократном динамическом нагружении [текст] : дис. ... канд. тех. наук. — М., 1959.
6. Рахмонов, А.Д. Прочность, жесткость и трещиностойкость неразрезных балок с комбинированным армированием : автореф. дис. ... канд. тех. наук : 05.23.01 / Рахмонов Ахмаджон Джамалидинович. — Казань, 2015. — 20 с.
7. Римшин, В.И. Элементы теории развития бетонных конструкций с неметаллической композитной арматурой / В.И. Римшин, С.И. Меркулов // Промышленное и гражданское строительство. — 2015. — № 5. — С. 38- 42.
8. Белов Н.Н., Кабанцев О.В., Копаница Д.Г., Югов Н.Т. Расчетно-экспериментальный анализ динамической прочности элементов железобетонных конструкций. — Томск: STT, 2008. — 292 с.
9. Белов, Н.Н. Математическое моделирование динамической прочности конструкционных материалов / Н.Н. Белов, Д.Г. Копаница, Н.Т. Югов.
10. Дмитриев, А.В. Динамический расчет изгибаемых железобетонных элементов с учетом влияния скорости деформирования [текст] : автореф. дис. ... канд. тех. наук : 05.23.01 / Дмитриев Александр Владимирович.- М., 1983.- 18 с.

## **Моделирование осей и уровней этажей объекта МОУ СОШ №7 в г.Иваново в программном комплексе Autodesk Revit**

С.В. ЕРИН, Е.С. ЕРИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Информационная 3D-модель конструкции в программном комплексе Autodesk Revit является взаимосвязанной совокупностью моделей каждого элемента, из которых состоит этот объект [1].

В Autodesk Revit все элементы занимают определенное положение в иерархии, которая помогает систематизировать их в модели. Для описания этой классификации используются следующие термины: категория, семейство, типы.

Категория: группа элементов, используемых для моделирования объекта строительства. Например, все окна принадлежат к категории «Окна».

Семейства: группа схожих элементов, которая характеризуется общим набором свойств и связанных с ними графических представлений. Например, прямоугольное двусторчатое окно принадлежит к одному семейству, а круглое окно – к другому, так как имеется различие в геометрии.

Типы: элементы семейств, отличающиеся между собой значением свойств, т.е. параметров.

В Autodesk Revit окончателная модель объекта представляет собой компоновку различных семейств. При создании семейства выдается запрос на выбор шаблона семейства. В зависимости от категории создаваемого элемента выбирается соответствующий шаблон, который предоставляет инструментарий программы, необходимый для создания только этого элемента.

Одним из этапов получения информационной модели школы является создание осей и уровней этажей. Основа здания — это его вертикальная и горизонтальная разбивка (сетка осей и уровни).

В Autodesk Revit есть много инструментов по управлению параметрами здания: местоположение здания, его координаты (причем координаты могут быть как относительными, так и абсолютными), разные положения здания-площадки, т. е. это очень обширный инструмент.

В первую очередь, переходим на план. Открываем «план этажа» и подключаем на план подоснову технического плана из Autodesk Autocad с помощью вкладки «Вставить – Связь САПР». Затем наносим оси, которые находятся на вкладке «Архитектура – Основа – Ось» и выбираем данный инструмент и тип оси, который нужно разместить. Марку необходимо разместить на одном из концов оси. По данному принципу нужно построить все необходимые оси (рис. 1).

Выполнив горизонтальную разбивку, нужно приступить к вертикальной.

Чтобы увидеть этажи здания, необходимо посмотреть на здание сбоку. Для этого нужно открыть либо фасад, либо разрез.

На плане фасады изображаются как кружки со стрелочкой (рис.2), которые указывают на ту или иную сторону плана.

Перейти на вид фасада можно кликнув по значку и выбрать «Просмотр фасада» или открыть в диспетчере.

При переходе на южный фасад можно увидеть уровни (этажи здания). Уровень-это глобальный элемент, на основе которого может быть сделано любое количество разных чертежей.

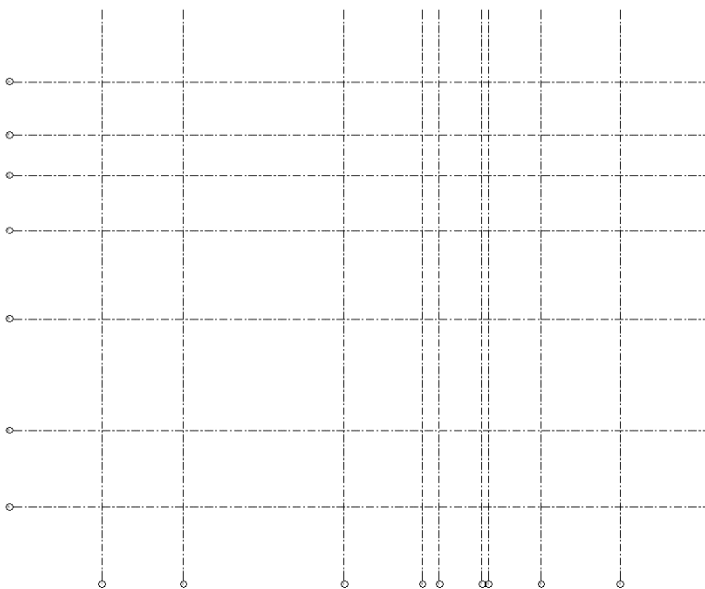


Рис. 1. Горизонтальная разбивка осей школы



Рис. 2. Отображение фасада на плане

Высоту этажа легко поменять, нажав на отметку, находящуюся под данным уровнем, или, как и в осях, перебить в свойствах. Чтобы создать новые уровни, необходимо, как и оси, построить их в виде линий. Они находятся на вкладке «Архитектура-Основа-Уровень», причем, при переходе на вид этажей уровни не активны, т.к. на плане невозможно показать высоту, а на виде сбоку он работает. Создавая новый уровень, точно также, как и с осями, указываем смещение, на котором его нужно построить. И он сразу привязывается к предыдущим.

Есть альтернативный путь – кнопка «Выбрать линии», ввести в поле значение смещения и навестись на нужный уровень. Нажать левой кнопкой мыши. Затем два раза Esc и выйти из инструмента.

После создания новых уровней в диспетчере проекта появились созданные этажи (рис.3).

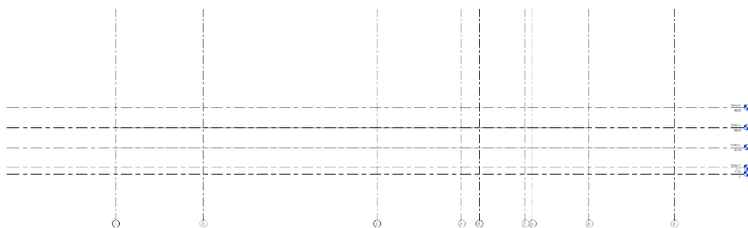


Рис.3. Вертикальная разбивка осей школы

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Талапов, В. В. Основы BIM: Введение в информационное моделирование зданий / В. В. Талапов – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.: ил

## Уточнение понятийного аппарата жизненного цикла зданий

А.С. ЕРОХИН, Д.С. МИХАЙЛЫЧЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Тема жизненных циклов зданий и управления жизненными циклами зданий и других объектов капитального строительства в настоящее время не теряет своей актуальности и наоборот, набирает всё большую важность [1-7]. Тема настолько актуальна, что в 2021 году ВАК РФ утвердил новую научную специальность 2.1.14. Управление жизненным циклом объектов строительства. Специальность направлена на разработку и принятие эффективных управленческих решений на протяжении полного жизненного цикла объектов капитального строительства. Направления исследований затрагивают все этапы жизненного цикла объектов капитального строительства, включая этапы обоснования инвестиций, инженерных изысканий, архитектурно-строительного и организационно-технологического проектирования, строительства (в том числе консервации), эксплуатации (в том числе текущих ремонтов), реконструкции, модернизации, капитального ремонта, реставрации, вывода из эксплуатации, сноса и утилизации объекта.

В различных источниках понятие «Жизненный цикл здания» несколько различается, целью данной статьи является анализ и уточнение данного понятия. Эволюция понятий представлена в табл. 1.

Таблица 1

Эволюция понятий «Жизненный цикл здания»

Источник, год	Определение
Методические рекомендации по ТЭО эффективности реконструкции жилых зданий и определению сроков окупаемости затрат, 1998 г.	Жизненным циклом здания считается временной интервал от начала момента строительства до прекращения эксплуатации и его сноса
ISO 14044: 2006 «Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и руководящие указания», 2006 г.	Жизненный цикл (life cycle) – последовательные и взаимосвязанные стадии системы жизненного цикла продукции от приобретения или производства из природных ресурсов или сырья до конечного размещения в окружающей среде (в виде отходов, сбросов и выбросов)
Большой строительный терминологический словарь-справочник, 2008 г.	Жизненный цикл (производственной системы) - последовательные и взаимосвязанные стадии производственной системы, начиная от процесса приобретения сырья или разработки природных ресурсов до конечной стадии – утилизации отходов
А. Н. Асаул, С. Н. Иванов, М. К. Старовойтов. Экономика недвижимости. Учебник для вузов. — 3-е изд., исправл. — СПб.: АНО. «ИПЭВ», 2009	Жизненный цикл объекта недвижимости как физического объекта – это последовательность процессов существования объекта недвижимости от замысла до ликвидации (утилизации)

ИСО 14040-2010 «Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура», 2010 г.	Жизненный цикл (life cycle) – последовательные и взаимосвязанные стадии системы жизненного цикла продукции от приобретения или производства из природных ресурсов или сырья до конечного размещения в окружающей среде
Методика расчёта жизненного цикла жилого здания с учётом стоимости совокупных затрат (СРО НОП), 2014 г.	Жизненный цикл здания (ЖЦЗ) – период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), модернизация, реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения.
ГОСТ Р 10.0.01-2018 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений	Жизненный цикл (объекта капитального строительства и недвижимости) – период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения

Таким образом, жизненный цикл здания объединяет следующие основные этапы: проектирование, возведение, эксплуатацию, капитальный ремонт и утилизацию [8].

Анализируя представленные определения, можно сделать вывод о том, что понятие жизненного цикла неразрывно связано с понятиями процессов и стадий жизненного цикла, базисным элементом определений является системный подход. На основе принципов системного подхода Л.А. Опарина предлагает следующее определение: «Жизненный цикл зданий – это совокупность связанных причинно-следственными отношениями этапов, стадий, процессов, образующих законченный виток развития здания как системного объекта от возникновения проектного замысла до ликвидации» и утилизации отходов [9]. Терминология, относящаяся к определению жизненного цикла зданий, формируется на основе определений жизненного цикла системы, можно проследить эволюцию развития понятий жизненного цикла. Понятие «жизненный цикл системы» является базовым относительно понятия «жизненный цикл здания». Это доказывает, что организационные и управленческие воздействия к зданиям могут быть основаны на принципах системного подхода, при этом здание может представляться единой системой, имеющей свой жизненный цикл, состоящий из этапов и наблюдаемый в динамике развития основных и вспомогательных процессов и их взаимосвязи, взаимозависимости, взаимодействия между собой и с окружающей средой посредством интерфейсов.

Таким образом, применение принципов системного подхода является важным фактором управления жизненным циклом зданий и других объектов капитального строительства. Важна не только организация проектирования и эксплуатации, но и организация строительного производства, производства строительных материалов, ремонтных работ, реконструкции, демонтажа здания и утилизации строительных материалов, т.е. организация всего жизненного цикла здания как системы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Опарина Л.А. Декомпозиция первого уровня функциональной модели жизненного цикла энергоэффективных зданий // Жилищное строительство. 2012. № 1. С. 28-29.
2. Опарина Л.А., Барзыгин Е.А. Практическое использование многоуровневой модели планирования как метода управления жизненным циклом проекта строительства // Строительство и архитектура. 2024. Т. 12. № 1 (42). С. 7.
3. Опарина Л.А., Гриднева Я.А., Барзыгин Е.А. Оценка эффективности системы управления крупномасштабными строительными проектами в течение их жизненного цикла // Строительство и архитектура. 2024. Т. 12. № 1 (42). С. 6.
4. Опарина Л.А. Современные методы и программы моделирования процессов жизненного цикла энергоэффективных зданий // В сборнике: Стратегическое планирование и развитие предприятий. Материалы Семнадцатого всероссийского симпозиума. Под редакцией Г.Б. Клейнера. 2016. С. 153-155.
5. Опарина Л.А. Теоретические основы процессов организации жизненного цикла энергоэффективных зданий. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Иван. гос. политехн. ун-т. Иваново, 2016.
6. Опарина Л.А. IDEF0-моделирование жизненного цикла энергоэффективных зданий // Жилищное строительство. 2011. № 11. С. 45-46.
7. Особенности проектирования жизненного цикла энергоэффективных объектов недвижимости / Мищенко В.Я., Грабовый П.Г., Горбанева Е.П., Федосов С.В., Опарина Л.А., Кривоногов А.И., Монастырев П.В., Мамонтов А.А., Байбурин А.Х., Ульрих Д.В., Киянец А.В., Бутакова М.Д., Мальцева И.Н., Мальцева К.В. Учебное пособие для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры) / Сер. Проект по программе ЭРАЗМУС+ «Магистерская программа по инновационным технологиям в сфере энергоэффективного строительства для университетов и предприятий РФ и Армении (MARUEEB)». Екатеринбург, 2019.
8. Опарина Л.А. Организационные аспекты проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий // Жилищное строительство. 2011. № 10. С. 32-33.
9. Опарина Л.А. Системный подход к организации жизненного цикла энергоэффективных зданий // Жилищное строительство. 2014. № 8. С. 12-15.

## **Организация воздухообмена предприятий общественного питания**

В.С. ЗАЙЦЕВ, А.Е. КРУПНОВ, М.Ю. ОМЕТОВА.  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Микроклимат предприятий общественного питания напрямую влияет на качество предоставляемых услуг. Ресторан состоит обычно из двух основных зон: обеденного зала и горячего цеха. Обеденный зал — это место, где посетители ресторана проводят большую часть времени. Горячий цех или зона готовки – место, где происходит процесс приготовления пищи.

При решении вопросов создания оптимальных параметров микроклимата ресторана необходимо решать две взаимосвязанные задачи: организация воздухообмена обеденного зала и организация воздухообмена горячего цеха. Для достижения поставленных целей нужно учитывать множество различных параметров таких как: температура подаваемого воздуха, его влажность, скорость, схема воздухообмена и др.

Для поддержания комфортных параметров в обеденном зале и предотвращения распространения запахов в горячем цехе поддерживается давление ниже, чем в смежных помещениях. Переток воздуха из соседних помещений в горячий цех обычно принимают от 10% до 60% от общего объема удаляемого воздуха.

При организации воздухообмена в помещении ресторана общей системой вентиляции характерно распространение запахов и температурный дисбаланс в обеденном зале. Классический кондиционер или сплит-система, не решают проблему температурного дисбаланса. При повышении температуры в обеденном зале воздух становится более разреженным, и вероятность попадания неприятных запахов из горячего цеха будет усиливаться.

При разработке системы вентиляции ресторана необходимо учитывать общие требования к проектированию системы вентиляции ресторана [1]:

1. Горячий цех требует эффективной системы вытяжки для удаления паров, жира и запахов, связанных с приготовлением пищи. Это может включать в себя использование специальных фильтров и жируловителей.

2. Обеденный зал обычно требует более высокого уровня комфорта, включая контроль температуры и влажности воздуха. Здесь может потребоваться использование кондиционеров и увлажнителей воздуха.

3. Склад имеет свои специфические требования к вентиляции, связанные с хранением определенных видов товаров. Например, для хранения некоторых видов продуктов или материалов может потребоваться более низкая влажность воздуха, что может потребовать использования осушителей.

Таким образом, при проектировании системы вентиляции ресторана необходимо разрабатывать отдельные системы для создания параметров микроклимата обеденного зала, горячего цеха и подсобных помещений.

На практике применяют две основные схемы организации воздухообмена горячего цеха – перемешивающая вентиляция и вытесняющая вентиляция.

Перемешивающая вентиляция предполагает подачу воздуха в верхнюю зону кухни, что способствует смешению с тепловыми потоками оборудования и вытеснению их. Это помогает снизить эффективность местных отсосов, но обеспечивает равномерное распределение температуры по всему помещению. Чтобы минимизировать негативное воздействие приточных струй, четырехсторонние приточные диффузоры располагают на расстоянии не менее 4,5 метров по горизонтали от ближайшей кромки вытяжного зонта. Если



это невозможно, подача притока может осуществляться с передней панели местного отсоса или через низкоскоростные воздухораспределительные панели, расположенные вблизи местного отсоса.

Важно учитывать, что скорость воздуха на входе в рабочую зону не должна превышать 0,25 м/с, а скорость потока воздуха на выходе из низкоскоростных воздухораспределительных панелей не должна превышать 0,5 м/с. Эти меры особенно важны в рабочих местах у печей, плит, жарочных шкафов и другого теплового оборудования мощностью более 10 кВт, где температура внутреннего воздуха может достигать или превышать 42°С.

При вытесняющей вентиляции воздух подается непосредственно в рабочую зону и движется в помещении по принципу "снизу вверх". Этот подход не оказывает негативного влияния на конвективные потоки, а, наоборот, стимулирует их естественную стратификацию. Температура вытяжного воздуха в этом случае значительно больше температуры воздуха в рабочей зоне, что позволяет обеспечить лучшее качество воздуха по сравнению с классической перемешивающей вентиляцией кухни достигает 20% [2]. Воздухораспределительные устройства вытесняющей вентиляции, установленные в рабочей зоне горячего цеха, рекомендуется изготавливать из нержавеющей стали. В качестве местной вытяжной системы вентиляции горячих цехов могут использоваться активированные и пассивные местные отсосы [3].

Активированные местные отсосы — это устройства, которые используются для удаления вредных веществ, тепла и влаги непосредственно от источника их образования. Они представляют собой вентиляционные системы, которые монтируются непосредственно над рабочими местами или оборудованием, где происходит процесс, вызывающий образование вредных веществ. Активированные местные отсосы работают по принципу создания отрицательного давления в зоне их действия, что позволяет активно удалять загрязненный воздух. Это обеспечивает более эффективное удаление вредных веществ, чем при использовании только общей системы вентиляции.

Пассивные местные отсосы — это устройства, которые используются для удаления вредных веществ, тепла и влаги непосредственно от источника их образования без использования механических средств. Они работают на принципе естественной конвекции, когда горячий воздух поднимается вверх, а холодный опускается вниз.

Пассивные местные отсосы часто применяются в горячих цехах, где происходит процесс приготовления пищи. Они устанавливаются непосредственно над плитами, духовками и другим оборудованием, где происходит выделение тепла и влаги. Благодаря своей конструкции, они создают отрицательное давление в зоне своего действия, что способствует активному удалению загрязненного воздуха. Эффективность пассивных местных отсосов может быть ниже, чем у активированных, поскольку они зависят от естественных процессов и не всегда способны справиться с большими объемами вредных веществ.

Для организации воздухообмена в обеденном зале ресторана положительно зарекомендовали в качестве воздухораспределительных устройств напольные панели, которые подают более холодный приточный воздух, вытесняя более теплый и легкий в верхнюю зону помещения. Дальностью приточной струи напольных панелей в обеденном зале должна составлять не более 160 см. Приточные напольные панели рассчитываются с расходом воздуха 45 м<sup>3</sup>/час на одного посетителя. Сдерживает применение напольных систем вентиляции обеденных залов ресторана — отсутствие

системы охлаждения, работающей в диапазоне температур от 15 до 21°C. Традиционные системы охлаждения, работающие с диапазоном температур от 7 до 12°C не пригодны для охлаждения воздуха в напольных панелях вентиляции обеденного зала [2].

В ресторанах система вентиляции складских помещений разрабатывается механической. Основное назначение системы вентиляции складских помещений – обеспечение требуемого температурно-влажностного режима.

Системы вентиляции ресторанов являются сложными инженерными системами, но благодаря современным технологиям и средствам автоматизации, они становятся все более эффективными и удобными в эксплуатации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шумилов, Р. Н. Проектирование систем вентиляции и отопления : учебное пособие / Р. Н. Шумилов, Ю. И. Толстова, А. Н. Бояршинова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-1700-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211715> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 166.
2. Марко Де Нардис, Луиза Аваньяно. Вентиляция, отопление и охлаждение зала ресторана // АВОК. — 1999. — № 3. — С. 20–35.
3. Организация вентиляции в горячих цехах // АВОК. — 2008. — № 3. — С. 26–36.

## Парадигма развития цифровизации в строительном производстве

И.А. ЗАЙЦЕВА, В.Н. ФЕДОСЕЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

В последние десятилетия цифровизация кардинально трансформировала многие отрасли, и строительство не является исключением. Применение цифровых технологий в строительстве открывает новые возможности для повышения эффективности, снижения затрат и улучшения качества строительных работ. Цифровизация в строительстве означает интеграцию различных цифровых технологий во все этапы строительного процесса — от планирования и проектирования до строительства и эксплуатации объектов.

Цифровизация строительства началась с внедрения компьютерного проектирования (CAD- Computer-Aided Design), что позволило уйти от ручного рисования планов и эскизов. Это значительно упростило процесс внесения изменений, ускорило создание документации и повысило её точность. Первые шаги также включали автоматизацию учёта и управления проектами через специализированное программное обеспечение. Но сегодня цифровизация охватывает гораздо более широкий спектр технологий и процессов[2]. Основные направления включают:

1. Проектирование и моделирование: Применениесовременных систем, таких как BIM-технологий (Building Information Modeling) позволяет создавать многомерные цифровые 3D-модели зданий, которые содержат полную информацию обо всех элементах проекта. BIM способствует более эффективному планированию, проектированию, строительству и эксплуатации объектов. AI и BigData — для анализа больших объемов данных и оптимизации процессов строительства на всех этапах его жизненного цикла.

2. Управление строительными проектами: Цифровые платформы и инструменты управления проектами облегчают планирование, координацию и контроль за выполнением строительных работ. Использование мобильных приложений и программного обеспечения на базе облака позволяет менеджерам проектов в реальном времени отслеживать прогресс работ, оперативно реагировать на изменения и обеспечивать эффективное взаимодействие между участниками проекта.

3. Логистика и управление ресурсами: Системы планирования ресурсов предприятия (ERP) и управления цепочками поставок (SCM) интегрируются с проектными инструментами для оптимизации закупок, складского учета и логистики. Интеллектуальное планирование позволяет минимизировать издержки, сокращать отходы и повышать эффективность использования материальных и трудовых ресурсов. Интеграция IoT (Internet of Things) и RFID-технологий в логистические процессы позволяет отслеживать перемещение материалов в реальном времени, оптимизировать запасы и снижать издержки.

4. Мониторинг и контроль качества: Технологии IoT (Internet of Things) и различные сенсоры используются для непрерывного мониторинга состояния строительных объектов и контроля качества выполнения работ. Применение дронов, сенсоров и систем видеонаблюдения обеспечивает непрерывный мониторинг строительных работ и помогает выявлять отклонения от проектных требований на ранних стадиях.

Цифровизация позволяет значительно повысить прозрачность и контроль на всех этапах строительства, минимизировать ошибки и издержки, а также обеспечить

более высокое качество конечного продукта. Однако внедрение новых технологий требует значительных начальных инвестиций, обучения персонала и преодоления юридических и технических барьеров.

Многие ведущие строительные компании уже добились значительного прогресса в цифровизации. Примеры включают использование дронов для топографического обследования, применение BIM для совместной работы над проектами в реальном времени и внедрение систем умного дома для повышения комфорта и безопасности жильцов.

Для успешного внедрения цифровых технологий в строительство необходим комплексный подход, включающий стратегическое планирование, подбор подходящих технологий, обучение персонала и постоянное совершенствование процессов.

В будущем цифровизация строительства будет продолжать развиваться, включая такие направления[3], как автоматизация строительства с помощью роботов, использование искусственного интеллекта для проектирования и управления строительными проектами, а также разработка устойчивых и экологических строительных решений с помощью цифровых технологий.

Продолжение развития BIM будет играть ключевую роль в оптимизации проектных и строительных процессов, позволяя заинтересованным сторонам в реальном времени обмениваться информацией и вносить коррективы на всех этапах строительства. Более того, BIM способствует синергии между архитектурой, инженерией, техническим обслуживанием и управлением строительством, что повышает общую эффективность проекта.

Интеграция с искусственным интеллектом и машинным обучением открывает новые возможности для анализа данных и прогнозирования. Это может привести к автоматизации многих аспектов строительства, от оптимизации поставок до предсказания и предотвращения потенциальных проблем на строительной площадке.

Применение IoT для мониторинга состояния зданий и инфраструктуры в реальном времени позволяет не только повысить их безопасность и надежность, но и значительно сократить расходы на эксплуатацию и обслуживание. Сенсоры, собирающие данные о состоянии объектов, могут помочь в раннем обнаружении проблем и предотвращении аварийных ситуаций.

Цифровая документация и облачные технологии упрощают доступ к проектной и эксплуатационной документации, делая информацию легкодоступной для всех участников проекта независимо от их местоположения. Это способствует более эффективной и скоординированной работе команды.

Вызовы и препятствия на пути цифровизации включают в себя необходимость значительных начальных инвестиций, риск кибератак, необходимость стандартизации данных и методов работы, а также потребность в профессиональном обучении и переподготовке кадров.

Цифровизация строительного производства является неизбежным и важным шагом на пути к повышению его эффективности, сокращению затрат и улучшению качества строительства. Однако для достижения полного потенциала цифровизации необходимо преодолеть ряд технических, юридических и организационных барьеров. В будущем, по мере развития технологий и совершенствования подходов к управлению строительными проектами, цифровизация обещает открыть новые горизонты для строительной отрасли[1], делая её более устойчивой, безопасной и отзывчивой к потребностям общества:

– расширение возможностей BIM: Интеграция BIM с виртуальной и дополненной реальностью (VR/AR) для создания более интуитивно понятных визуализаций и тренировок;

– автоматизация и роботизация: разработка и внедрение строительных роботов и беспилотных летательных аппаратов для выполнения определенных задач, таких как замеры, мониторинг объектов и даже выполнение определенных строительных операций, сократит время строительства и повысит безопасность труда;

– продвинутое BIM-моделирование: дальнейшее развитие возможностей BIM, включая интеграцию с виртуальной и дополненной реальностью (VR/AR), предоставит ещё более наглядные и понятные инструменты для визуализации и анализа проектов, обучения персонала и взаимодействия с заказчиками;

– искусственный интеллект и машинное обучение: использование AI для анализа больших данных (BigData) позволит не только оптимизировать текущие процессы, но и прогнозировать возможные проблемы, автоматизировать проектирование и управление проектами, а также адаптировать строительные процессы под изменяющиеся условия;

– цифровые двойники: создание виртуальных копий реальных объектов поможет в тестировании различных сценариев эксплуатации зданий и инфраструктуры, проведении симуляций для определения оптимальных решений по обслуживанию и ремонту, а также в обучении персонала.

– умные строительные материалы: разработка и внедрение инновационных материалов, способных адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды или передавать данные о своем состоянии, откроет новые возможности для повышения устойчивости и долговечности строительных объектов.

– блокчейн и управление договорами: использование технологии распределенного реестра (блокчейн) для управления контрактами, финансовыми потоками и цепочками поставок сделает процессы более прозрачными и безопасными, сократит риски мошенничества и улучшит взаимодействие между участниками строительного процесса.

– экологическая устойчивость и цифровизация: интеграция цифровых технологий с принципами зеленого строительства и устойчивого развития, включая оптимизацию использования ресурсов, снижение отходов и повышение энергоэффективности зданий.

– Таким образом, будущее строительного производства неразрывно связано с дальнейшей цифровизацией и внедрением инновационных технологий. Это позволит не только существенно повысить эффективность и качество строительства, но и открыть новые перспективы для развития отрасли в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ганчеренок И.И., Горбачев Н.Н. и др. Цифровая трансформация в строительстве: информационное моделирование. Учебное пособие //URL: [https://www.researchgate.net/publication/370680797\\_Ucebnik\\_cifrovizaciya\\_stroitelstva111](https://www.researchgate.net/publication/370680797_Ucebник_cifrovizaciya_stroitelstva111)(дата обращения: 24.03.2024)

2. Терешко Е. К., Рудская И. А.Цифровой потенциал строительного комплекса: понятие, сущность и проблемы развития // т-Еconomy. 2020. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-potentsial-stroitel'nogo-kompleksa-ponyatie-suschnost-i-problemy-razvitiya>(дата обращения: 24.03.2024)

3. Цифровизация в строительстве: преимущества и возможности // URL: <https://web-automation.ru/cifrovizaciya-v-stroitelstve-preimushhestva-i-vozmozhnosti/>(дата обращения: 24.03.2024)

## **Схема организации взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов при применении информационных моделей объекта капитального строительства**

**И.С. КАРАСЁВ, Л.А. ОПАРИНА**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Строительная отрасль является одной из базовых фондообразующих отраслей национальной экономики. Состояние и доступность жилищного фонда, социальной и коммунальной инфраструктур определяют качество жизни населения. При этом для отрасли характерен ряд проблем, существенно повышающих уровень издержек и рисков как бизнеса, так и государства, снижающих эффективность государственного управления и конкурентоспособность предприятий отрасли.

Отсутствие единой на основе принятых стандартов сформированной электронной среды, обеспечивающей информационное взаимодействие, подготовки и обмена информацией, документами и документацией между участниками ИСП, значительно увеличивает транзакционные издержки и уровень административных барьеров, вынуждает бизнес выстраивать коммуникации со множеством контрагентов, сопровождается дублированием документооборота, ведет к разрозненности информации о строительном объекте, утрате проектной, исполнительной, эксплуатационной документации на объекты недвижимости [2].

Внедрение новых технологий в государственном уровне требует планирования, анализа и научных исследований. Проблема организации взаимодействия инвестиционно-строительных проектов становится актуальной из-за цифровизации строительной отрасли. Отсутствие связей между участниками проектов приводит к нарушению технологических процессов и потере производительности. Разработка схемы организации взаимодействия инвестиционно-строительных проектов важна для принятия важных и своевременных управленческих решений. Технология BIM обеспечивает комплексную работу с объектом, включая взаимодействие специалистов разных направлений проектирования и строительства. Все участники строительного проекта и пользователи объекта заинтересованы в информационной модели здания. Технология BIM позволяет оперативно вносить изменения в информационную модель здания и получать обновленные данные.

Среди основных методов достижения поставленной цели можно назвать широко распространенные сегодня методы проектного управления, 3D-проектирования, календарно-сетевое планирование, поточной организации работ, визуального моделирования организации строительства и оценки стоимости труда. Применение вышеперечисленных методов в конечном итоге должно обеспечить более раннее и менее ресурсозатратное решение следующих при ограниченных сроках и стоимости строительства [3,4].

Эффективность выпуска строительной продукции зависит от слаженного взаимодействия участников ИСП. Несогласованные действия могут привести к затягиванию сроков строительства и снижению качества работ. Конкурентоспособность строительной продукции зависит от эффективного взаимодействия участников ИСП. Совершенствование организационного механизма ИСП и обеспечение участников актуальной информацией являются актуальными проблемами. Внедрение информационного моделирования и повышение "прозрачности" в строительной отрасли важны для улучшения взаимодействия участников. Предоставление

специализированных электронных сервисов участникам строительной отрасли является актуальным.

Примерами методологий для разработки схем организации взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов являются ISAC, DFD, SADT и IDEF. SADT и его эквивалент IDEF0 были разработаны для описания сложных систем и управления разработкой сложного программного обеспечения посредством систематического подхода к определению требований. Одна из целей заключалась в разработке процесса, который включает определение человеческих ролей и межличностных процедур. IDEF0 проводит определение требований посредством серии шагов, которые определяют, почему система необходима, для чего необходимы ее функции и как система должна быть построена [5].

Для построения модели процесса организации взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов при применении информационных моделей объекта капитального строительства использована методология моделирования IDEF0. Метод предназначен для функционального моделирования путем создания описательной графической модели. Функциональная модель представляет собой структурированное изображение функций продукционной системы, информации и объектов, связывающих эти функции. Для разработки IDEF0-моделей использован свободно распространяемый программный продукт BPwin.

Первым этапом исследования была разработка и анализ модели «как есть». Модель деятельности «как есть» представляет собой анализ положения дел в организации взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов при применении информационных моделей объекта капитального строительства на момент обследования и позволяет понять, что делает и как функционируют участники процесса с позиций системного анализа, выявить ряд ошибок и узких мест и сформулировать предложения по улучшению ситуации. По результатам проведенного анализа процесса организации взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов построена его IDEF0-диаграмма «как есть».

Анализ модели показал, что существующий процесс организации взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов имеет следующие недостатки: отсутствует взаимодействие и совместная работа участников ИСП; низкое взаимодействие специалистов разных направлений; каждый участник инвестиционного проекта по-своему решает зачастую типичные проблемы проектов; отсутствуют компетенции управленческой структуры; отсутствует единый процесс, при котором все интересы участников ИСП будут учтены.

Учитывая выявленные ранее проблемы взаимодействий при реализации инвестиционно-строительного проекта и процесса, необходимо систематизировать нормативно-правовую базу не столько в рамках осуществления взаимодействий и соответствующего документооборота среди участников при реализации инвестиционно-строительного процесса, сколько в рамках его цифровизации.

С учетом вышеизложенного разработана IDEF0-диаграмма процесса организации взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов при применении информационных моделей объекта капитального строительства «как должно быть». IDEF0-диаграмма содержит блоки обмена информацией через среду общих данных на каждом этапе проектирования. Среда общих данных (СОД) является функцией цифровой сервисной платформы заказчика, обеспечивает единый источник данных и эффективное взаимодействие через комплексный укрупненный сетевой график. Комплексный укрупненный сетевой график используется для информационного моделирования в форме календарно-сетевой графика. Организационно-

технологическая модель производственного процесса должна обеспечивать результат, соответствующий установленным стандартам [1].

Для улучшения процесса организации взаимодействия участников инвестиционно-строительных проектов при применении информационных моделей объекта капитального строительства предлагается использовать IDEF0-схемы совместно с методом IPD. Интегрированное выполнение проекта (Integrated Project Delivery, IPD) – подход к реализации инвестиционных строительных проектов, при котором возможности и интересы всех участников инвестиционного цикла складываются в единый процесс, направленный на снижение затрат и повышение эффективности на всех стадиях планирования, проектирования и строительства.

В рамках комплексного строительного проекта происходит тесное взаимодействие между техническим заказчиком, генеральным проектировщиком и генеральным подрядчиком, который участвует в инвестиционном проекте от самой ранней, предпроектной стадии, до сдачи объекта в эксплуатацию. Принципы реализации подхода IPD фиксируются в особых договорных отношениях между всеми участниками создания объекта строительства [6].

Сегодня мы можем через традиционное понятие информационного моделирования, накопленный опыт автоматизации рабочих процессов и внедрения информационных технологий в строительстве перейти к разработке методологии использования цифровых моделей, комплексной цифровизации процессов выполнения всех видов работ в сфере градостроительной деятельности.

В целях организации информационного взаимодействия участников ИСП и обеспечения оперативного доступа к данным информационной модели, их согласованности, целостности, непротиворечивости, актуальности и достоверности, а также для повторного использования и долговременного хранения разработку и использование информационной модели следует осуществлять в единой информационной среде. Главная задача при этом – планирование и организация эффективной совместной работы участников инвестиционного строительного проекта, реализуемая с помощью, методологии моделирования IDEF0.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бачурина С. С. Информационное моделирование: методология использования цифровых моделей в процессе перехода к цифровому проектированию и строительству. Ч. 1: Цифровой проектный менеджмент полного цикла в градостроительстве. Теория. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 106 с.: ил.
2. Р 50.1.028-2001. Рекомендации по стандартизации. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. – М.: Госстандарт России, 2001. – 43 с.)
3. Сухачев К.А., Султанова И.П., Долженко Ю.А. Новые технологии управления как средство решения проблем строительства энергетических объектов // Нефтегазопромышленный инжиниринг. 2013. Спецвып. № 7. С. 62—66. 11.
4. Сухачев К.А. Пути качественного улучшения деятельности строительной отрасли России // Экономика России. Взгляд в будущее. М. : Асмо-пресс, 2013. Спецвыпуск. С. 116—125. (Золотая книга России)
5. Van der Aalst W.M.P. Workflow Management: Models, Methods and Systems / W.M.P. van der Aalst, K.M. van Hee . – Cambridge: MA, 2004. – 368 p.
6. Integrated Project Delivery: A Guide. The American Institute of Architects (AIA), Washington, DC, 57 pp.



## Прогрессивные технологии в строительстве

М.Н. КАСАТКИН, В.С. АНДРЕЯНОВА, Н.А. ЩЕРБАКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Применение прогрессивных технологий в строительстве становится все более актуальным по нескольким причинам:

1. Увеличение спроса на жилье и инфраструктуру:
  - рост населения: население мира растет, что приводит к увеличению спроса на жилье и инфраструктуру;
  - урбанизация: люди переезжают из сельской местности в города, что увеличивает нагрузку на городскую инфраструктуру;
  - развитие экономики: экономический рост стимулирует строительство новых заводов, офисов, торговых центров, что также увеличивает спрос на строительные услуги;
2. Нехватка квалифицированных кадров:
  - старение рабочей силы: в строительной отрасли наблюдается нехватка квалифицированных кадров, так как многие работники уходят на пенсию;
  - сложность привлечения молодых кадров: молодые люди часто не хотят работать на строительных объектах из-за тяжелых условий труда;
  - прогрессивные технологии: внедрение прогрессивных технологий позволяет автоматизировать процессы и снизить затраты на рабочую силу, что делает строительство более привлекательным для молодых кадров;
3. Повышение требований к качеству и безопасности:
  - строгие нормативные акты: государство устанавливает более строгие нормативные акты в отношении качества и безопасности строительства;
  - ответственность за качество: заказчики требуют более высокого качества строительства, что приводит к необходимости использовать более современные технологии;
  - безопасность работ: применение прогрессивных технологий позволяет снизить риск травматизма на строительных объектах;
4. Экологические требования:
  - изменение климата: изменение климата приводит к необходимости создания более энергоэффективных и экологически чистых зданий;
  - экологические нормативные акты: государство устанавливает более строгие экологические нормативные акты для строительной отрасли;
  - устойчивое развитие: применение прогрессивных технологий позволяет создавать здания, которые минимально влияют на окружающую среду;
5. Конкуренция на рынке:
  - глобализация: глобализация приводит к усилению конкуренции на рынке строительных услуг;
  - поиск конкурентных преимуществ: для победы в конкурентной борьбе строительные компании вынуждены искать новые технологии, которые позволят им снизить стоимость работ, увеличить скорость строительства и повысить качество;
  - новые возможности: применение прогрессивных технологий открывает новые возможности для строительной отрасли и позволяет предлагать более конкурентные услуги.

В целом, актуальность применения прогрессивных технологий в строительстве обусловлена необходимостью удовлетворять растущий спрос, повышать эффективность, улучшать качество работ, учитывать экологические требования и сохранять конкурентоспособность на рынке.

Современное строительство стремительно меняется, внедряя инновационные технологии, которые повышают скорость, качество и эффективность работ. Вот некоторые из ключевых направлений прогресса:

#### 1. Цифровое моделирование и BIM (Building Information Modeling):

- виртуальное проектирование: BIM позволяет создавать виртуальные модели зданий, учитывая все детали и взаимосвязи между элементами;

- планирование и управление: виртуальное моделирование упрощает планирование, управление проектами, оптимизирует логистику и снижает риски ошибок;

- сокращение времени и затрат: благодаря BIM строительные работы становятся более точными и быстрыми, что снижает затраты на переделки и повышает качество;

- визуализация проекта: BIM позволяет заказчику визуализировать и проанализировать проект на ранних этапах, что упрощает коммуникацию и предотвращает недоразумения;

#### 2. Роботизация и автоматизация:

- строительные роботы: использование роботов для выполнения тяжелых и опасных работ, таких как сварка, кладка кирпича, бетонирование;

- автоматизация процессов: введение автоматизированных систем управления производством, транспортировки материалов, контроля качества, что повышает производительность и снижает затраты;

- повышение точности и безопасности: роботы выполняют работы с большей точностью и безопасностью, снижая риски ошибок и травматизма;

#### 3. 3D-печать и аддитивные технологии:

- строительство объектов из бетона, стали, пластика: 3D-печать позволяет создавать сложные геометрические формы и нестандартные элементы строительства;

- индивидуальные решения: 3D-печать открывает новые возможности для создания индивидуальных проектов, учитывающих специфические потребности заказчика;

- скорость и гибкость: 3D-печать позволяет ускорить процесс строительства и создавать уникальные объекты с минимальными затратами;

#### 4. Новые строительные материалы:

- легкие и прочные материалы: использование легких и прочных материалов, таких как композиты, позволяет сократить затраты на строительство и транспортировку;

- экологичные материалы: применение экологичных материалов, созданных из переработанных отходов, снижает экологический след строительства;

- "умные" материалы: разработка новых материалов с улучшенными свойствами, таких как самовосстановление, изменение цвета под воздействием света или температуры;

#### 5. "Зеленые" технологии:

- энергоэффективность: введение систем солнечной энергии, ветрогенерации, теплоизоляции для создания энергоэффективных зданий;

- устойчивое строительство: использование экологичных материалов и технологий для создания зданий с минимальным воздействием на окружающую среду;

- снижение выбросов: применение экологически чистых технологий для сокращения выбросов в атмосферу и снижения влияния на климат;

Современное строительство постоянно эволюционирует благодаря инновационным технологиям. Новые методы и материалы не только улучшают процесс строительства, но и делают его более эффективным и экологически безопасным [1].

Преимущества прогрессивных технологий в строительстве:

1. Увеличение производительности: применение робототехники и автоматизированных систем помогает ускорить процессы строительства;

2. Снижение затрат и повышение эффективности: использование новых материалов и технологий позволяет сократить расходы и улучшить качество выполняемых работ;

3. Безопасность: умные системы мониторинга и контроля обеспечивают безопасность рабочих на строительной площадке.

4. Экологическая устойчивость: внедрение экологически чистых материалов и процессов способствует уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Примеры прогрессивных технологий:

1. 3D-печать зданий: Эта технология позволяет создавать здания из различных материалов, таких как бетон, с минимальными отходами и в короткие сроки [2].

2. Использование дронов для мониторинга: Беспилотные летательные аппараты применяются для контроля качества строительных работ, инспекций и создания точных 3D-моделей объектов [4].

3. Интернет вещей (IoT): Умные датчики и системы IoT позволяют отслеживать состояние инфраструктуры зданий, контролировать энергопотребление и обеспечивать комфорт для жильцов [3].

Таким образом, прогрессивные технологии строительства не только улучшают процесс строительства, но и способствуют созданию более устойчивых, безопасных и современных объектов. Внедрение инноваций в строительную отрасль имеет ключевое значение для ее развития и содействует формированию инфраструктуры будущего.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Инновации в строительной отрасли:

[https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Facademy.peri.ru%2Fblog%2Finnovacii-v-stroitelnoj-otrasli-v-2023-godu%3Fysclid%3Dfkaubmpkr919185448&cc\\_key](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Facademy.peri.ru%2Fblog%2Finnovacii-v-stroitelnoj-otrasli-v-2023-godu%3Fysclid%3Dfkaubmpkr919185448&cc_key) (дата обращения 04.04.2024).

2. 3D-моделирование в строительстве: преимущества и применение программных решений:

[https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fa2is-ru.turbopages.org%2Fa2is.ru%2Fs%2Fpublications%2Favtomatizatsiya%2F3d-modelirovanie-v-stroitelstve-preimuschestva-i-primenenie-programmnykh-reshenij&cc\\_key](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fa2is-ru.turbopages.org%2Fa2is.ru%2Fs%2Fpublications%2Favtomatizatsiya%2F3d-modelirovanie-v-stroitelstve-preimuschestva-i-primenenie-programmnykh-reshenij&cc_key) (дата обращения 04.04.2024).

3. Использование датчиков и IoT-технологий в строительстве:

[https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fslysky-ru.turbopages.org%2Fslysky.ru%2Fs%2Fblog%2Fbuilding-dron.html&cc\\_key](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fslysky-ru.turbopages.org%2Fslysky.ru%2Fs%2Fblog%2Fbuilding-dron.html&cc_key) (дата обращения 04.04.2024).

4. Дроны в строительстве: беспилотник экономит время и деньги:

<https://slysky-ru.turbopages.org/slysky.ru/s/blog/building-dron.html> (дата обращения 04.04.2024).

## Технологии в городской среде: их влияние на комфорт и устойчивость

М.Н. КАСАТКИН, В.С. АНДРЕЯНОВА, Н.А. ЩЕРБАКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современные города сталкиваются с рядом вызовов, таких как загрязнение, пробки, неэффективное управление ресурсами и снижение качества жизни горожан. В такой ситуации технологии становятся мощным инструментом для улучшения городской среды, делая ее более умной, устойчивой и комфортной для проживания.

Инновационные подходы к улучшению городской среды:

1. Умное городское планирование: С использованием технологий, таких как Интернет вещей (IoT) и сенсоры, городские планировщики могут анализировать данные о транспортном потоке, качестве воздуха, энергопотреблении и других параметрах. Это позволяет оптимизировать городскую инфраструктуру, улучшить транспортное движение и сократить негативное воздействие на окружающую среду [1].

2. Цифровые сервисы и жизненный комфорт: Развитие цифровых сервисов для горожан способствует повышению комфорта и удобства жизни. Мобильные приложения для мониторинга общественного транспорта, оплаты услуг, резервирования мест в кафе и заказа такси делают общение с городской средой более эффективным. Благодаря таким технологиям жители городов могут экономить время, сокращать стресс и повышать качество своей повседневной жизни [2].

3. Умное освещение и управление ресурсами: Использование систем умного освещения позволяет снизить энергопотребление и затраты на электроэнергию. Также с помощью технологий можно эффективно управлять ресурсами воды, газа и отопления, сокращая потери и обеспечивая более устойчивое использование ресурсов [3].

4. Улучшение общественной безопасности: Системы видеонаблюдения, датчики звука и аналитика данных помогают в предотвращении преступлений и обеспечении безопасности горожан. Технологии распознавания лиц и поведения помогают в оперативном реагировании на возможные угрозы [4].

Использование технологий для улучшения городской среды имеет огромный потенциал в создании более умных, устойчивых и комфортных городов. Это позволяет снизить негативное воздействие на окружающую среду, оптимизировать использование ресурсов и улучшить качество жизни жителей. Инвестирование в инновации и цифровые решения является ключом к развитию современных городов и обеспечению их устойчивости в будущем.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция и технологии умного города (smart-city): <https://axyforma.ru/articles/kontsepsiya-umnogo-goroda-smart-city/> \_Простые технологии: <https://blog.rt.ru/b2c/kak-ustroeny-umnye-goroda-i-kakie-tekhnologii-dlya-nikh-nuzhny.htm>
2. «Умный город»: современные технологии для комфортной жизни: <https://pronovostroy.ru/news/13252742-umnyy-gorod-sovremennye-tekhnologii-dlia-komfortnoy-zhizni/>
3. «Умные» города: какие технологии делают городские пространства умнее: <https://vc.ru/future/82804-umnye-goroda-kakie-tehnologii-delayut-gorodskie-prostranstva-umnee>

4. DG HOME: [https://dg-home.ru/blog/umnyj-svet-sistema-upravleniya-osveshcheniem\\_b565145/](https://dg-home.ru/blog/umnyj-svet-sistema-upravleniya-osveshcheniem_b565145/)
5. «Умное» освещение: <https://led-e.ru/sys/umnoe-osveshhenie/>
6. hi-techтехнологии: <https://hi-tech.mail.ru/review/56301-6-tehnologicheskikh-servisov-dlya-psihologicheskogo-komforta/#anchor302748>
7. Общественная безопасность современной России: <https://cyberleninka.ru/article/n/obschestvennaya-bezopasnost-sovremennoy-rossii-problemy-teorii-i-praktiki-obespecheniya>

## **Цифровые платформы как способ взаимодействия жильцов и управляющих компаний**

Н.П. КНЯЗЕВА, А.В. БЕЛЯЕВ

(Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина)

В последние годы, цифровизация в сфере ЖКХ активно развивается, принося новые возможности и перспективы для улучшения качества услуг и оптимизации процессов. Так как цифровые платформы играют все более важную роль в повседневной жизни людей, то процесс их интеграции происходит и в сфере управления многоквартирными домами. Цифровые платформы облегчают взаимодействие между жильцами и управляющими компаниями, делая процесс управления жилым фондом более прозрачным и эффективным.

Так, рассмотрим определение, данное ПАО «Ростелеком»: «цифровая платформа — это программная среда, которая позволит интегрировать и аппаратные средства, и прикладные решения для повышения эффективности и в экономике, и в улучшении качества жизни — таким образом, это затронет все стороны жизни общества». [1].

ГИС ЖКХ (государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства) — это единая федеральная платформа, которая использует технические средства и информационные технологии для сбора, обработки, хранения, предоставления и использования информации о жилищном фонде, работе по содержанию и ремонту общего имущества многоквартирных домов, перечне услуг по управлению общим имуществом МКД, поставке необходимых ресурсов и определение размера платы за жилое помещение и коммунальные услуги. [2]. Таким образом, данная платформа позволяет собственникам получать полную и актуальную информацию о своем доме.

Одним из преимуществ ГИС в ЖКХ является возможность своевременного реагирования на аварийные ситуации. Система позволяет оперативно отслеживать проблемы с коммунальной инфраструктурой, отправлять уведомления жильцам о возможных рисках и координировать работу службы технической поддержки.

При этом же, ГИС ЖКХ дает возможность управляющим и ресурсоснабжающим организациям повысить качество оказываемых ими услуг. А именно, позволяет получать обращения граждан и направлять их в иные контролирующие органы, заключать договоры управления и предоставления коммунальных услуг с жителями многоквартирных домов, автоматизировано принимать показания приборов учета и формировать платежные документы. Эти и многие другие возможности помогают упростить взаимоотношения собственников и управляющих организаций. [4].

В связи популярностью ГИС ЖКХ было создано мобильное приложение на базе данной цифровой платформы, «Госуслуги. Дом». Мобильное приложение обладает рядом преимуществ:

- позволяет собственникам быстрее получать обратную связь от управляющих компаний, в связи с наличием ограничения времени на ответ;
- является законной площадкой для проведения собраний собственников недвижимости;
- дает возможность информировать жителей о составе работ по капитальному ремонту и сроках его выполнения;
- позволяет передавать показания приборов учета;

- распространяет важную информацию о событиях дома. [3].

Благодаря цифровым платформам жильцы могут легко отправлять заявки на ремонт, дополнительные услуги или жалобы на неисправности в квартирах. Управляющие компании, в свою очередь, могут оперативно отслеживать статус заявок, назначать исполнителей и контролировать выполнение работ. Кроме того, на цифровых платформах могут быть доступны информационные ресурсы о правилах проживания, расписаниях проведения работ, новостях и объявлениях. Это позволяет жильцам быть в курсе всех событий, происходящих в их доме, и своевременно реагировать на изменения. Таким образом, цифровые платформы способствуют улучшению взаимодействия между жильцами и управляющими компаниями, повышают качество обслуживания и улучшают условия проживания. Они становятся важным инструментом в современном управлении многоквартирными домами и позволяют создать комфортное и безопасное пространство для всех жильцов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Видение ПАО «Ростелеком» «Цифровая платформа» [Электронный ресурс]. — URL: [https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/Events/2017/09\\_Tashkent/Presentations/ITU %20Workshop %2019.09 %20- %20Nikolay %20Kovtun %20presentation %203.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/Events/2017/09_Tashkent/Presentations/ITU%20Workshop%2019.09%20-%20Nikolay%20Kovtun%20presentation%203.pdf) (дата обращения: 05.04.2024)
2. ГИС ЖКХ – что это такое и для чего необходима данная система? [Электронный ресурс]. — URL: <https://house.bashkortostan.ru/presscenter/news/478047/> (дата обращения: 05.04.2024)
3. Госуслуги. Дом – приложение для собственников жилья в многоквартирных домах [Электронный ресурс]. — URL: [https://www.gosuslugi.ru/mp\\_dom](https://www.gosuslugi.ru/mp_dom) (дата обращения: 05.04.2023)
4. Юматов, А.С. Организационно-управленческие аспекты развития государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства/ А.С. Юматов// Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. — № 1. – С. 72-82

## **Сравнительный анализ усиления железобетонных конструкций без изменения расчётной схемы**

С.А. КОЗЫРЕВ, В.А. ОГУРЦОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Железобетонные конструкции играют ключевую роль в современном строительстве благодаря своей прочности и долговечности. Однако, в процессе эксплуатации они подвергаются различным нагрузкам и воздействиям, что может приводить к снижению несущей способности и требовать усиления. В настоящее время известно много методов и проектных решений усиления, выбор которых ограничивается рядом условий. Выделяется три важных фактора, которые влияют на выбор способа усиления [1]:

- минимальные сроки изготовления и монтажа элементов усиления
- надежность и долговечность усиленной железобетонной конструкции
- минимальные трудозатраты и экономическая эффективность

Способы усиления конструкции без изменения расчетной схемы с увеличением несущей способности конструкции [2]:

- Железобетонные обоймы
- Железобетонные рубашки
- Одностороннее наращивание конструкций
- Металлические обоймы
- Усиление с применением полимерных композитов

Можно выделить три наиболее эффективных способа усиления. Способ усиления конструкции методом металлической обоймы – это эффективный способ увеличения несущей способности железобетонных конструкций. В его основе лежит стальная обойма, которая состоит из продольных уголков, соединённых пластинами, расположенных с шагом не более наименьшего сечения конструкции, простирающихся по всей длине железобетонного элемента.

Для улучшения процесса усиления сжатых элементов, специалисты сталкиваются с проблемой внедрения стальных обойм на конструкцию. Часто для обеспечения совместной работы стальной обоймы и усиливаемого элемента применяют метод нагрева хомутов и использование расширяющихся растворов. Хотя технически это возможно, но требует больших затрат. Для активации работы обоймы производится заполнение зазоров между конструкцией и стальным элементом [3].

Для укрепления структуры используют цементно-песчаный состав, который обеспечивает надежность и прочность. Важной частью усиления является защита конструкции.

Для установки железобетонных обойм требуется дополнительная арматура, которая крепится к существующей конструкции анкерами и дюбелями. Для улучшения адгезионных свойств и заполнения всех полостей бетонные смеси пластифицируются с добавлением суперпластификаторов в объеме 1-1,2% от массы цемента. Дополнительная арматура для поперечной и продольной инвентарной опалубки устанавливается вдоль периметра, где под давлением 0,2-0,6 МПа впрыскивается мелкозернистая бетонная смесь через специальную инъекционную трубку [4].

Для повышения эффективности процесса выполнения работ с использованием инъекции железобетонных обойм, применяется специальный метод. Его суть заключается в установке опалубки по всей длине конструкции, что позволяет создать



защитный слой для арматурного заполнения. Для нагнетания бетона по ярусам применяются различные методы, включая контакт вибратора с опалубкой рубашки и использование высокочастотной вибрации. Несмотря на то, что вышеописанный метод усиления считается одним из самых надежных из-за своего длительного использования, он имеет ряд недостатков [5].

Для обеспечения безопасности и эффективности строительных работ необходимо учитывать различные факторы, такие как увеличение веса конструкций и сложность их монтажа. Например, при возможности обрушения во время строительства требуется использовать быстроустанавливаемые временные усиливающие элементы для обеспечения стабильности. Однако, это может привести к дополнительным расходам и повышению общей стоимости усиления. Такие ограничения усложняют процесс строительства и требуют дополнительных финансовых вложений. В некоторых ситуациях использование железобетонных обойм невозможно из-за ограничений на увеличение размеров вертикальных конструкций. А также не всегда разрешается увеличивать площадь сечения вертикальных элементов.

В ряде случаев, композиты для внешнего армирования являются единственным вариантом. Применение технологии внешнего армирования для усиления обычных конструкций должно быть оправдано с экономической точки зрения. В качестве альтернативы стальным элементам, фиброармированный пластик, как материал с высокой прочностью и линейной упругостью, может служить основой для армирования железобетонных конструкций [6].

В современном строительстве очень популярны стеклопластики, которые считаются самыми доступными материалами. Их главный недостаток — высокая плотность и низкий модуль упругости. Для ремонта железобетонных конструкций стали применять гладкую и рифленую арматуру, проволоку, канаты, пряди, каркасы и оболочки из композиционных материалов. Эти материалы обычно используются при строительстве новых объектов. Базальтовые волокна, получаемые из дешевого природного сырья, очень похожи на стеклянные волокна.

Для устранения недостатков стеклянных волокон, таких как низкий модуль упругости и большая плотность, был разработан следующий тип армирующих волокон — углеродные. Обычно в качестве исходного материала для производства углеродных волокон используют полимерные полиакрилонитрильные или вискозные волокна. Процесс специальной многоступенчатой термической обработки полимерных волокон при очень высоких температурах (2000°C и выше) вызывает карбонизацию и графитизацию волокна, что приводит к формированию конечного углеродного волокна. Углеродные волокна обладают сходными, но зачастую неустойчивыми свойствами, в отличие от минералов [7].

Исходное сырье для углеродных волокон может быть различным, что влияет на их структуру и свойства в различных условиях обработки теплом. Повышение прочности и жесткости углеродных волокон происходит благодаря постоянному совершенствованию и увеличению их ассортимента. Один из способов снижения стоимости углеродных волокон заключается в использовании нефтяных и других пеков (тяжелых полиароматических соединений) в качестве основного материала. Углеродные волокна и композиты из них характеризуются глубоким черным цветом и отличной электропроводностью [7].

Наиболее эффективными являются два способа усиления вертикальных железобетонных конструкций, которые по-своему хороши. Устройством металлических обойм — более дешевый способ, с высокой эффективностью и огнестойкостью, чем подклеивание композитных материалов. Композитные материалы имеют меньшую толщину, но дороговизна и низкая огнестойкость — важные факторы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Столяров, С. С. Повреждение и усиление железобетонных конструкций // Молодой ученый. — 2021. — № 38 (380). — С. 10-12.
2. А. Б. Голышев. Усиление несущих железобетонных конструкций производственных зданий и просадочных оснований, 2004.
3. Арленинов П.Д., Крылов С.Б., Примеры усиления аварийных железобетонных конструкций // Жилищ-ное строительство. 2018, (5), С. 19–23;
4. Поднебесов П.Г., Каюмов З.М., Усиление сжатых железобетонных колонн обоймами с использованием фибробетона // Технические науки – от теории к практик. 2011, (1);
5. Теряник В.В., Жемчуев А.О., Поднебесов П.Г., Совершенствование конструктивных решений усиления сжатых элементов обоймами // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2014, (2), 43–45.
6. Берлин А.А. Современные полимерные композиционные материалы (ПКМ) // Соросовский образовательный журнал. №1, 1995. С. 57-65.
7. Шилин А.А., Пшеничный В.А., Картузов Д.В. Внешнее армирование железобетонных конструкций композиционными материалами. М., 2007.

## Энергоэффективность насосного оборудования

А.А. КОЛЕСОВ, Г.В. РЫБКИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Насосы являются неотъемлемой частью множества процессов, включая промышленность, сельское хозяйство, строительство и многое другое. Они используются для перекачивания жидкостей и газов, поддержания необходимого давления в системе, а также для обеспечения передачи энергии. Однако, традиционное насосное оборудование потребляет большое количество энергии и может быть неэффективным. Это приводит к излишним затратам и загрязнению окружающей среды. Поэтому, разработка энергоэффективного насосного оборудования стала приоритетной задачей для многих компаний и организаций.

Из общей генерируемой электроэнергии до 20-25% уходит на работу насосного оборудования, а где-то достигает более 50%. В связи в этом возникает задача повышение энергоэффективности и надежности насосов, стоящая перед проектирующими и эксплуатирующими организациями [1].

Причинами низкой энергоэффективности насосного оборудования являются: несоответствующие требуемым параметрам системы (производительности, мощности и напору) рабочие параметры насосной установки; ошибочный расчет и подбор оборудования и, как следствие, работа насоса в режиме перегруза; применение оборудования с низким КПД; из-за уменьшения объемов подачи жидкости на входе работа агрегата в режиме кавитации; а также износ рабочей поверхности насосного оборудования [2].

С целью повышения энергоэффективности насосного оборудования, а именно увеличение КПД насосного агрегата, используются следующие методы:

1. Замена электродвигателя насоса с более высоким классом энергоэффективности

2. Замена устаревших агрегатов в гидросистеме на новые, более эффективные насосы с высоким показателем КПД.

3. Усовершенствование системы автоматизированного управления посредством установки в систему датчиков движения потока воды, осуществляющих запуск и остановку насосного оборудования при заданных показателях работы.

4. Оптимизация работы насосного агрегата путем внедрения аппаратуры с регулируемой частотой вращения привода, что позволяет корректировать настройки оборудования под требуемые параметры гидросистемы в зависимости от меняющихся условий эксплуатации.

5. Замена рабочего колеса под требуемые параметры перекачиваемой жидкости.

6. Замена изношенных участков трубопровода, очистка внутренней поверхности труб от засоров, отложений или накипи.

Эффективность и надежность работы насоса напрямую зависят от его положения на кривой характеристики системы в пределах рабочего диапазона. В случае выхода за эти границы насос работает неэффективно и не надежно. При выходе рабочей точки за указанные пределы происходит заметное снижение КПД насоса (рис. 1). Пользуясь характеристикой насоса, с легкостью можно оценить эффективность работы насоса.

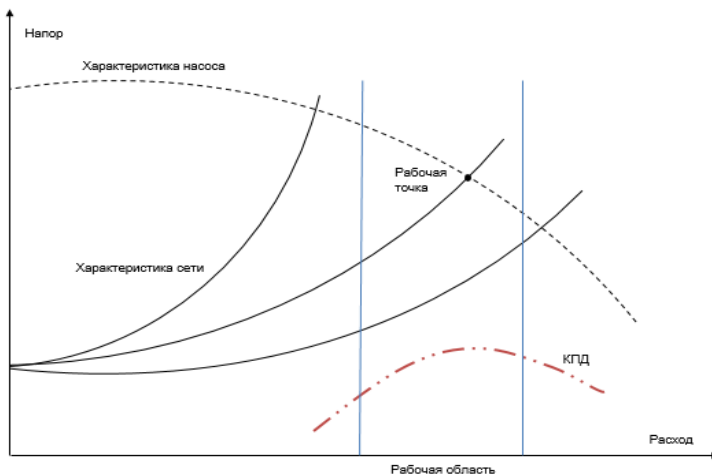


Рис. 1. Зависимость эффективности центробежного насоса от положения рабочей точки

При работе насоса за пределами рабочего диапазона возникают неблагоприятные последствия для системы: повышение температуры поверхностей насоса; снижение эффективности работы подшипников и уплотнений из-за возникающей вибрации; возникновение кавитации в проточной части насоса; увеличение радиальных сил, действующих на ротор; перегрузка приводного электродвигателя. [2]

Для повышения энергоэффективности и удобства эксплуатации, а также управления насосной системой и контроля работоспособности насосных агрегатов в настоящее время применяются цифровые процессы, которые объединяются с фактическим производством, называемого «умным производством». Особенностью «умного производства» является создание цифрового двойника в облачном сервисе: каждый элемент системы имеет точную цифровую копию, на которой отображается любое изменение реального объекта. Это позволяет использовать эту копию как источник информации об объекте в облачных сервисах. Доступ к цифровому двойнику возможен с разных устройств в стандартном интерфейсе для удобного считывания информации. Эта система позволяет настраивать, корректировать, контролировать, а также проводить анализ за определенный период времени параметров насоса и системы с мобильных устройств. Кроме того, присутствует функция автоматической оптимизации работы насосного оборудования, контролирует режим эксплуатации и передавая соответствующие данные своему цифровому двойнику [3].

В заключение, развитие энергоэффективного насосного оборудования является важным шагом на пути к устойчивому развитию и сохранению ресурсов планеты. Российские ученые и инженеры активно работают над разработкой и внедрением инновационных решений в области насосного оборудования. Это позволяет снизить энергопотребление, повысить эффективность работы систем и снизить негативное влияние на окружающую среду.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 33969-2016. Энергетическая эффективность. Оценка энергоэффективности насосных систем.
2. Костюк А.В., Увеличение энергоэффективности и надёжности насосного оборудования // СОК – 2021 — №10. [Электронный ресурс] <https://www.c-o-k.ru/articles/uvvelichenie-energoeffektivnosti-i-nadezhnosti-nasosnogo-oborudovaniya>
3. Гудко А.Н. Насосы умнеют. Опрос ведущих экспертов // СОК – 2018 — №10. [Электронный ресурс] <https://www.c-o-k.ru/articles/nasosy-umneyut-opros-veduschih-ekspertov>

## **Проблемы и решения в совершенствовании системы аукционов на проекты по благоустройству территорий**

П.Д. КОЛЧИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Благоустройство территорий играет ключевую роль в улучшении качества жизни городских и сельских общин. Однако система аукционов на проекты по благоустройству территорий сталкивается с рядом проблем, затрудняющих эффективное управление процессом. В данной научной статье будет рассмотрено текущее состояние системы аукционов, выявлены основные проблемы и предложены пути их решения.

Текущее состояние системы аукционов

Система аукционов на проекты по благоустройству территорий характеризуется недостаточной прозрачностью и конкурентоспособностью процедур проведения аукционов. Это приводит к неэффективному распределению ресурсов, недостаточному контролю за исполнением договорных обязательств и низкому качеству выполнения работ. Кроме того, отсутствие механизмов стимулирования инноваций и высокого качества выполнения работ ограничивает развитие отрасли.[1]

Междисциплинарный характер и многофакторность строительно-технической экспертизы определяют вариативность схем взаимодействия в рамках претензионно-исковой работы по отношению к объекту.[2]

Проблемы и их решения

1. \*Недостаточная прозрачность и конкурентоспособность\*. Для решения этой проблемы необходимо усилить контроль за проведением аукционов, обеспечить доступность информации о процедурах и условиях участия, а также повысить стандарты проведения торгов.

2. \*Отсутствие механизмов стимулирования инноваций\*. Для преодоления этой проблемы целесообразно внедрить систему бонусов за использование инновационных технологий и методов, а также проводить обучающие мероприятия для участников аукционов.

3. \*Неэффективный контроль за исполнением договорных обязательств\*. Для устранения этой проблемы необходимо разработать механизмы мониторинга выполнения работ, включая систему штрафов и поощрений за соблюдение сроков и качества работ.[3]

Совершенствование системы аукционов на проекты по благоустройству территорий является важным шагом в повышении эффективности использования ресурсов, улучшении качества выполнения работ и обеспечении устойчивого развития территорий. Решение вышеописанных проблем позволит оптимизировать процесс благоустройства и сделать его более прозрачным, конкурентоспособным и инновационным. Дальнейшие исследования и практические мероприятия по совершенствованию системы аукционов на проекты по благоустройству территорий являются актуальными и необходимыми для развития данной отрасли.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Миронова Е. М., Сеничева Л. В. Благоустройство территории муниципального образования: проблемы и перспективы развития (на примере города Мценска Орловской области) // Новое поколение. — 2015. No. 8. — С. 108-111.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕТЕНЗИОННО-ИСКОВОЙ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
Лазарева Н.В., Зиновьев А.Ю., Опарина Л.А. Промышленное и гражданское строительство. 2021. № 12. С. 61-66.
3. Евстратова Т. А. Территориальное общественное самоуправление в решении вопросов местного значения //Социальная политика и социология.-2013.-No.2-1.-С.23-29.

## **Актуальность совершенствования системы аукционов на проекты по благоустройству территорий**

П.Д. КОЛЧИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Благоустройство территорий является важным аспектом улучшения качества жизни городских и сельских общин. Это процесс, направленный на создание комфортной и безопасной среды для жителей, а также привлечение туристов и инвесторов. В связи с этим, эффективная система аукционов на проекты по благоустройству территорий играет ключевую роль в оптимизации использования ресурсов и повышении качества выполнения работ.[1]

В настоящее время система аукционов на проекты по благоустройству территорий имеет ряд недостатков, которые затрудняют эффективное управление процессом. Одним из основных проблем является недостаточная прозрачность и конкурентоспособность процедур проведения аукционов, что может привести к неэффективному распределению ресурсов и недостаточному качеству выполнения работ.

Для повышения эффективности системы аукционов на проекты по благоустройству территорий необходимо внести следующие изменения:

1. Усиление прозрачности и конкурентоспособности процедур проведения аукционов.

2. Внедрение механизмов стимулирования инноваций и высокого качества выполнения работ.

3. Развитие механизмов контроля за исполнением договорных обязательств.[2]

Преимущества совершенствования системы

Совершенствование системы аукционов на проекты по благоустройству территорий позволит достичь следующих преимуществ:

1. Эффективное использование ресурсов и оптимизация бюджетных расходов.

2. Повышение качества выполнения работ и улучшение состояния территорий.

3. Привлечение квалифицированных исполнителей и стимулирование конкуренции.[3]

Также, для выявления современных проблем управления проектами должен быть обозначен ряд проблем, возникающих на стадии инвестиционного замысла строительства, которые приводят к задержке сроков и превышению стоимости строительства.[4]

Система аукционов на проекты по благоустройству территорий играет важную роль в развитии городской и сельской инфраструктуры. Совершенствование этой системы позволит повысить эффективность использования ресурсов, улучшить качество выполнения работ и обеспечить устойчивое развитие территорий. Поэтому актуально провести дальнейшие исследования и разработать меры по совершенствованию системы аукционов на проекты по благоустройству территорий.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Денисов, В.Н. Благоустройство жилых территорий / В.Н. Денисов, И.Н. Половцев, Т.В. Евдокимов. – СПб. : МАНЕБ, 2004. – 98 с.



2. Бабенко А. А. Практическое пособие по организации и проведению подрядных торгов в Российской Федерации. —М., 1995.-268 с.
3. Буткевич Д. Аукционы нового сезона. // Независимая газета, 25. 09. 97. с.
4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КРУПНЫМИ ПРОЕКТАМИ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА Шрейбер А.К., Опарина Л.А. Экономика строительства. 2016. № 6 (42). С. 5-9.

**К вопросу энергосбережения и повышения энергетической эффективности**

А.И. КОРМАШОВ, Е.Р. КОРМАШОВА, А.Е. КРУПНОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время сформирована достаточно большая законодательная база в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. К этим документам можно отнести: Указ Президента Российской Федерации «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации» [1], Федеральный закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изменениями и дополнениями)» [2], Комплексная государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» [3] и др.

Процесс формирования принципов и механизмов государственной политики в области энергосбережения РФ начался с выходом в свет постановления Правительства Российской Федерации «О неотложных мерах по энергосбережению в области добычи, производства, транспортировки и использования нефти, газа и нефтепродуктов» (№ 371 от 01.06.92 г.) и одобрением в этом же году Правительством РФ Концепции энергетической политики России. В 2008 году согласно Указу Президента Российской Федерации от 04.06.2008 г. №889 «От некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» была поставлена цель по снижению к 2020 году энергоёмкости валового внутреннего продукта не менее чем на 40% по сравнению с 2007 годом. Фактическое снижение составило только лишь 15 % [3].

В 2015 -2021 годах среднегодовые темпы снижения энергоёмкости валового внутреннего продукта Российской Федерации составили 0,6 %, отставая от среднеевропейских темпов в 5,4 раза [3].

К факторам, сдерживающим энергосбережение можно отнести следующие:

- отсутствие массовой бытовой культуры энергосбережения;
- низкая доля расчетов по индивидуальным приборам учёта и применение фиксированных нормативов;
- незаинтересованность бытовых организаций в повсеместном внедрении приборов учёта;
- дороговизна индивидуальной установки приборов учета для социально незащищённых категорий потребителей;
- в отдельных случаях установка приборов учёта сильно затруднена по техническим причинам (здания, находящиеся в эксплуатации уже несколько лет, старый жилой фонд, ветхое и аварийное жильё), что приводит к дополнительному удорожанию работ и сводит на нет все преимущества использования приборов учёта и др.

Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении ...» [2] определяет основные требования к энергетической эффективности предприятий, организаций, в том числе бюджетных и осуществляющих регулируемые виды деятельности, требования в отношении отдельных видов товаров и оборудования, зданий, в том числе многоквартирных домов, определяет условия энергосервисных контрактов, правила создания и функционирования саморегулируемых организаций энергоаудиторов, вводит штрафы за невыполнение отдельных требований и нормативов энергоэффективности.

Способом эффективного решения задач энергосбережения и повышения энергетической эффективности является реализация мероприятий, направленных на совершенствование системы государственного управления, информационно-аналитическое обеспечение и популяризацию энергосбережения, а также мероприятий, предусмотренных в сфере энергетики, промышленности, транспорта, строительства и жилищно-коммунального хозяйства согласно нормативным документам [2, 3].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 №400 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ в редакции 13.06.2023 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изменениями и дополнениями)».
3. Комплексная государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 09.09.2023 г. №1473).

## **Проблемы и пути повышения энергетической эффективности и энергосбережения**

А.И. КОРМАШОВ, Е.Р. КОРМАШОВА, А.Е. КРУПНОВ, Д.А. ПРУГЕР  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Основопологающим документом, определяющим требования к энергетической эффективности зданий, является федеральный закон ФЗ «Об энергосбережении...» [1]. Настоящим законом устанавливается государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, которое осуществляется путем установления требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.

Перечень показателей энергоэффективности зданий установлен нормативным актом [2]. Исполнение требований ФЗ должно выполняться при проектировании и строительстве зданий с соблюдением нормативов по тепловой защите. Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений включают в себя:

- показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов;

- требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;

- требования к отдельным элементам, конструкциям зданий.

Несмотря на действующие жесткие нормативные требования, большинство современных домов принимаются в эксплуатацию с пониженными значениями параметров теплосащиты. Авторы [3] провели исследования более 40 домов, введенных в эксплуатацию с 2013 по 2018 годы и пришли к заключению, что в большинстве случаев фактические параметры энергетической эффективности не соответствуют нормативным и проектным требованиям.

К ключевым проблемам повышения энергетической эффективности и энергосбережения в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве можно отнести:

- недостаточно развитые механизмы финансирования энергоэффективной модернизации многоквартирных домов и стимулирования снижения удельного энергопотребления;

- низкая мотивация к строительству многоквартирных домов наивысших классов энергетической эффективности и применению технологий «зеленого строительства»;

- низкий уровень оснащенности зданий системами учета энергетических ресурсов;

- отсутствие информации об уровне энергетической эффективности жилищного сектора и потенциале его повышения;

- низкий уровень технической эксплуатации отремонтированных зданий и нового оборудования;

- недостаточная координация планирования и реализации региональных программ капитального ремонта жилых домов с планами модернизации коммунальной инфраструктуры.

В настоящее время сформирована достаточно большая законодательная база в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. При этом анализ правоприменительной практики показывает необходимость совершенствования

действующих механизмов по реализации программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

В качестве мероприятий по повышению эффективности систем теплоснабжения можно предусмотреть следующие направления оптимизации:

Со стороны источника:

- повышение эффективности источников теплоты за счет снижения затрат на собственные нужды;
- использование современного теплогенерирующего оборудования, такого как конденсационные котлы, пиролизные котлы и тепловые насосы;
- использование узлов учёта тепловой энергии;
- использование ко- и три- генерации;
- использование грунтовых теплообменников.

Со стороны тепловых сетей:

- снижение тепловых потерь в окружающую среду;
- оптимизация гидравлических режимов тепловых сетей;
- использование современных теплоизоляционных материалов;
- использование антивандальных покрытий при наружной прокладке тепловых сетей;
- снижение утечек и несанкционированных сливов теплоносителя из трубопроводов.

Со стороны потребителей:

- снижение тепловых потерь через наружные ограждающие конструкции;
- использование вторичных энергоресурсов;
- использование систем местного регулирования отопительных приборов для исключения перетопа;
- перевод зданий в режим нулевого потребления теплоты на отопление;
- использование узлов учёта тепловой энергии;
- снижение температуры внутреннего воздуха в помещениях в нерабочее время.

Разработка мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности является приоритетным направлением государственной политики в Российской Федерации. Проектным и строительным организациям необходимо ответственно подходить к решению этих задач.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ в редакции 13.06.2023 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изменениями и дополнениями)».
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом Минстроя России от 14.12.2018 N 807/пр) ОКС 91.120.10.
3. Крышов, С.И. Оценка соответствия показателей энергоэффективности зданий/С.И. Крышов, И.С. Курилюк//Энергосбережение, 2018. — №5. — С. 16 – 22.

## К вопросу реконструкции котельной

А.И. КОРМАШОВ, М.Ю. ПРИСТАВКА, А.Е. КРУПНОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Реконструкция (техническое перевооружение) котельной, замена старого оборудования на новое – рациональный способ повышения эффективности использования топлива, качества теплоснабжения и уровня безопасности действующей системы при возможном увеличении её тепловой мощности.

Реконструкция котельных – это неизбежный процесс развития научно-технического прогресса и необходимости замены оборудования ввиду морального устаревания, физического износа, изменений требований безопасности эксплуатации, экономичности использования. Физический износ котельных в среднем по России достигает 55 % [1]. В настоящий момент идет процесс массовой реконструкции котельных 60-70-х годов постройки, а в ряде случаев реконструируются котельные более поздних годов постройки в виду перевода их из парового режима работ в водогрейный, перевода котельной на газ, увеличения мощности котельной, установки паровых котлов для развития промышленных производств.

Реконструкцию котельной необходимо проводить если:

- срок службы оборудования истек или подходит к концу;
- высокая себестоимость выработки тепла;
- при осмотре оборудования обнаружены неисправности;
- имеет место нарушение температурного графика подачи тепла и др.

При реконструкции котельных необходимо учитывать габариты существующего здания котельной, точки подключения к котельной трубопроводов прямой и обратной воды, газопровода, мазутопровода, топливопровода и других инженерных систем. Новое оборудование может иметь отличные габаритные размеры и технические характеристики, что оказывает значительное влияние на принятие технических решений.

Реконструкция котельных может выполняться в полном объеме с заменой всего котельного оборудования, либо частичная реконструкция котельной с заменой отдельных котлов, заменой горелок на котлах, заменой автоматики на котлах.

Реконструкция котельной позволяет решить следующие задачи:

- снижение расходов топлива, что способствует уменьшению себестоимости теплэнергии;
- повышение производительности оборудования;
- сокращение затрат на содержание котельной;
- полная автоматизация оборудования;
- повышение качества теплоснабжения;
- повышение безопасности в процессе эксплуатации;
- уменьшение объема вредных выбросов в атмосферу [2].

При проведении работ, связанных с реконструкцией, не стоит забывать о вопросах повышения энергоэффективности. Можно выделить несколько мероприятий:

- применение частотно-регулируемого электропривода, уменьшение мощности сетевых насосов;
- утепление теплотрасс как снаружи, так и внутри котельных, что приводит к снижению теплопотерь;

- последовательная замена котлового оборудования на менее энергоемкое и более экономичное (например, перевод парогрейных котлов на водогрейный режим);
- совершенствование схемы теплоснабжения, ликвидация открытых схем и др.

Котельные являются опасными производственными объектами из-за высоких температур и давления в котлах. При реконструкции необходимо уделить особое внимание безопасности. Это включает правильное размещение и обозначение экстренных выходов, установку системы аварийного отключения, а также обучение персонала правилам работы в безопасном режиме.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Интернет-ресурс [Режим доступа]: <https://presnya.mos.ru/housing-and-communal-services-and-accomplishment-tariffs/the-reform-of-the-housing-and-utilities/on-the-reform-of-the-housing-and-communal-services/>.
2. Интернет-ресурс [Режим доступа]: <https://en92.ru/content/rekonstrukciya-kotelnyh>.

## **Классификация стоимости строительства в рамках жизненного цикла строительного объекта**

Ю.В. КОРОБЕЙНИКОВ, Н.А. ЩЕРБАКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Важным аспектом в строительстве являются процесс и порядок определения стоимости сооружения объектов капитального строительства. С одной стороны, без оценки стоимости невозможно обеспечить финансирование строительства, с другой стороны, необходимо заблаговременно понимать экономическую эффективность практически любого строительного объекта. Особенно это важно в случае строительства объектов, финансируемых с привлечением бюджетных средств. Следует отметить, что подходы как к проектированию, так и к определению стоимости строительства в Российской Федерации и в международной практике имеют значительные отличия.

Далее рассматривается рекомендуемая практика Международной Ассоциации Развития Стоимостного Инжиниринга (AACE International) как пример подхода к определению стоимости, отличного от принятого в Российской Федерации. Практика подразумевает классификацию оценки стоимости объекта капитального строительства в зависимости от степени его проработки.

По сути, классификация отображает этапы оценки стоимости проекта вместе с общей матрицей его «зрелости» и может применяться в самых разных отраслях промышленности и строительства. Практика содержит рекомендации по применению принципов классификации к полной стоимости объекта, которая включает затраты на проектирование, закупку оборудования и материалов, выполнение строительно-монтажных работ и т.д.

Основным смыслом данной классификации является присвоение класса точности в зависимости от стадии проработки объекта и отражение размера погрешности в оценке капитальных затрат (таблица 1).

Класс оценки стоимости определяется только уровнем проработки проекта, который является основным параметром. Остальные характеристики являются вспомогательными и лишь примерно описывают стадию, в которой находится объект. Основным результатом является ожидаемая погрешность оценки стоимости.

Очевидно, что по мере развития уровня проработки объекта (выполнение инженерных изысканий, проектирование и т.д.) погрешность снижается с одновременным увеличением точности определения стоимости.

Несмотря на то, что описанный подход применяется в международной практике, целесообразно его осмысление и использование в российских реалиях инвесторами, заказчиками и финансирующими организациями. Особенно это важно в условиях ограниченного финансирования, когда превышение изначально запланированного размера капитальных вложений может привести к отказу от финансирования и приостановке строительства.



Таблица 1

## Классы оценки стоимости

Класс точности	Основной параметр Уровень проработки и проекта	Вспомогательные параметры		
		Цель оценки	Метод оценки	Ожидаемая погрешность (нижняя граница / верхняя граница)
Класс 5	0%-2%	Выбор концепций	Аналоги, предварительные параметрические модели	-20% ÷ -50%, +30% ÷ 100%
Класс 4	1%- 15%	Технико-экономическое обоснование	Параметрические модели, аналоги	-15% ÷ -30, +20% ÷ +50%
Класс 3	10%- 40%	Бюджетная оценка	Оценка по укрупненным единичным расценкам	-10% ÷ -20%, +10% ÷ +30%
Класс 2	30%-70%	Тендерное предложение	Расчет по детализированным единичным расценкам	-5% ÷ -15%, +5% ÷ +20%
Класс 1	50%-100%	Проверка окончательной стоимости	Полный подробный расчет	-3% ÷ -10%, +3% ÷ +15%

## ЛИТЕРАТУРА

1. Международная Ассоциация Развития Стоимостного Инжиниринга, <https://aace.ru/>
2. Международная рекомендуемая практика AACE № 18R-97, TCM: 7.3 – Оценка затрат и составление бюджета

## **Особенности вентиляции и кондиционирования бассейнов на основе применения тепловых насосов**

А.Е. КРУПНОВ, О.Н. КРАСАВЦЕВ, М.Ю. ОМЕТОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Вентиляция и кондиционирование бассейнов представляют собой важные аспекты поддержания комфортного и безопасного микроклимата в помещениях с бассейнами. Сложность задачи обеспечения оптимальных условий заключается в необходимости поддержания стабильной температуры и влажности воздуха, а также в обеспечении эффективного удаления хлора и других химических соединений, испаряющихся из воды. Тепловые насосы представляют собой эффективное и экономичное решение для вентиляции и кондиционирования помещений бассейнов, поскольку позволяют использовать тепло воды для нагрева воздуха и поддержания оптимального микроклимата.

Тепловые насосы работают на принципе переноса тепла из одного источника (источник тепла) в другое место (потребитель тепла), даже если температура источника тепла ниже, чем температура потребителя. В контексте бассейнов тепловые насосы могут использовать тепло воды в бассейне или окружающего воздуха для нагрева помещения и поддержания оптимального уровня влажности.

Применение тепловых насосов в системах вентиляции и кондиционирования бассейнов обеспечивает выполнение ряда задач:

1. Поддержание температуры и влажности. Одной из основных задач при обслуживании закрытых бассейнов является поддержание стабильной температуры и влажности воздуха в помещении. Тепловые насосы способны эффективно решать эту задачу, перерабатывая тепло из воды бассейна или воздуха для подогрева помещения и поддержания комфортной влажности.

2. Экономичность. Использование тепловых насосов для вентиляции и кондиционирования помещений бассейнов позволяет значительно снизить энергетические затраты по сравнению с традиционными системами отопления и кондиционирования. Эффективность тепловых насосов значительно выше, что позволяет экономить до 70% энергии.

3. Качество воздуха. Тепловые насосы могут быть интегрированы с системами вентиляции для обеспечения не только поддержания температуры и влажности, но и эффективного удаления хлора и других вредных веществ из воздуха. Это способствует созданию здоровой и безопасной атмосферы в помещении бассейна.

4. Универсальность. Современные тепловые насосы могут быть настроены для выполнения множества задач, включая нагрев воды в бассейне, вентиляцию и кондиционирование воздуха в помещении, а также подогрев полов и стен. Это делает их универсальным решением для комплексного обеспечения комфорта в зонах отдыха.

Основными ключевыми технологическими аспектами применения тепловых насосов в вентиляции и кондиционировании бассейнов являются:

1. Интеграция с существующими системами. Тепловые насосы могут быть эффективно интегрированы с существующими системами вентиляции и кондиционирования в помещении бассейнов. Это позволяет дополнить и оптимизировать работу систем без необходимости полной их замены.

2. Автоматизация. Современные тепловые насосы оснащены умными системами управления, которые позволяют автоматически поддерживать заданные

параметры микроклимата в помещении. Автоматизация способствует упрощению эксплуатации систем и повышению их эффективности.

3. Экологичность. Использование тепловых насосов в системах вентиляции и кондиционирования помогает снизить вредные выбросы в атмосферу. Так как основным источником энергии является тепло окружающей среды или воды, это сокращает зависимость от ископаемого топлива и способствует снижению углеродного следа объектов.

Использование тепловых насосов в системах вентиляции и кондиционирования бассейнов уже нашло широкое применение во многих странах мира, благодаря своей энергоэффективности и экологичности. Приведем несколько реальных примеров такого использования.

1. Гостиничный комплекс 4\*\*\*\* «Гамма» (посёлок Ольгинка, Туапсинский район, Краснодарский край): 2008 год, мощность 1 МВт, источник НПТ — грунтовая вода из скважин. Установка теплонасосных установок (ТНУ) позволила решить вопросы отопления, горячего водоснабжения (ГВС) и кондиционирования гостиницы (13 тыс. м<sup>2</sup>, 200 номеров) и пяти отдельно стоящих пятиэтажных спальных корпусов (7400 м<sup>2</sup>, 150 номеров), в зоне семейного отдыха, без подвода газовой магистрали. Данный проект является одним из крупнейших на территории России из реализованных российскими специалистами с использованием теплонасосной технологии [4].

2. Плавательный бассейн Самарского Государственного Университета. Плавательный бассейн имеет следующие характеристики: V=600 м<sup>3</sup>, T<sub>воды</sub>=15-20 °С, T<sub>требуемая</sub>=28°С, Циркуляция воды = 100-120 м<sup>3</sup>/час, Время полного водообмена в чаше бассейна составляет 6 часов. При реализации проекта были применены два тепловых насоса EVI 09 (воздух-вода), производства SanDue мощностью 30 кВт каждый, которые были установлены в помещении водоподготовки бассейна[2].

3. Аквапарк «Ривьера» в Казани. Этот крупный аквапарк использует тепловые насосы для поддержания температуры воды в бассейнах и обогрева помещений. Система также интегрирована с системой вентиляции, что позволяет обеспечивать не только тепло, но и свежий воздух в помещениях, повышая уровень комфорта посетителей [1].

Эти примеры демонстрируют, как тепловые насосы могут быть использованы для создания комфортного и энергоэффективного микроклимата в различных водных комплексах по всему миру. Они подтверждают возможность сокращения операционных расходов и углеродного следа за счет использования возобновляемых источников энергии и инновационных технологий. Примеры иллюстрируют разнообразие подходов к применению тепловых насосов в зависимости от климатических условий, доступных ресурсов и специфических потребностей объекта.

Тепловые насосы не только способствуют сокращению потребления ископаемого топлива и уменьшению выбросов парниковых газов, но и обеспечивают более чистый и здоровый воздух в помещении за счет фильтрации и циркуляции. Это особенно важно для бассейнов, где качество воздуха напрямую влияет на здоровье и благополучие посетителей.

Тепловые насосы представляют собой эффективное и экономичное решение для вентиляции и кондиционирования помещений бассейнов. Они обеспечивают оптимальный микроклимат, способствуют экономии энергии и снижению эксплуатационных расходов. Интеграция с современными системами автоматизации и возможность работы в экологически чистом режиме делают тепловые насосы одним из наиболее предпочтительных вариантов для объектов любого типа и масштаба. Несмотря на определенные вызовы, связанные с необходимостью в техническом

обслуживании и начальных инвестициях, преимущества, которые они предлагают, делают их привлекательным решением для будущих проектов.

Интеграция тепловых насосов с другими возобновляемыми источниками энергии, такими как солнечные панели или ветровые установки, может дать дополнительное снижение операционных расходов и уменьшение экологического воздействия. При проектировании и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования бассейнов на основе применения тепловых насосов важно учитывать ряд ключевых аспектов:

1. Тщательный расчет энергетических потребностей – для определения оптимальной мощности теплового насоса и возможностей его интеграции с существующими системами.

2. Выбор качественного оборудования от проверенных производителей с хорошей репутацией на рынке, что гарантирует надежность и долговечность системы.

3. Обеспечение доступности для технического обслуживания – расположение тепловых насосов и других элементов системы должно быть продумано таким образом, чтобы обеспечить удобство доступа для регулярных осмотров и ремонта.

4. Применение современных систем управления и автоматизации для оптимизации работы тепловых насосов и поддержания стабильных параметров микроклимата в помещении бассейна.

5. Учет экологических аспектов при выборе тепловых насосов, предпочтение следует отдавать моделям, использующим экологически чистые хладагенты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. АКВАПАРК «РИВЬЕРА»Казань // URL: <https://kazanriviera.ru/aquapark/> (дата обращения: 28.03.2024)
2. Бассейн с системой нагрева воды на основе теплового насоса // URL:<https://engineering-ru.livejournal.com/25354.html> (дата обращения: 28.03.2024)
3. Садовников А. А. Использование тепловых насосов для подогрева воды в бассейнах // Сантехника.2013. №2. URL: [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=5498](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5498)(дата обращения: 28.03.2024)
4. Тепловые насосы большой мощности на юге России //URL:<https://arch-sochi.ru/2017/05/teplovyie-nasosyi-bolshoy-moshhnosti-na-yuge-rossii/> (дата обращения: 28.03.2024)

### Баланс водоснабжения водозаборных сооружений

А.Е. КРУПНОВ, Д.С. ПАНОВ, М.Д. СУРКОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Для расчета баланса по воде использовались следующие данные: журналы учета работы насосного оборудования станции 1-го и 2-го подъема; журналы учета режимов промывки фильтров обезжелезивания; результаты измерений параметров работы насосного оборудования артезианских скважин; результаты измерений параметров работы насосного оборудования станции 2-го подъема; паспорта скважин и паспорта на насосное оборудование станции 2-го подъема и насосов промывных вод.

Баланс водоснабжения можно представить следующим равенством:

$$Q_{II} = Q_I - Q_{пр} - Q_{пот} \pm Q_{РЧВ}, \quad (1)$$

где  $Q_{II}$  – подача воды в город насосной станцией 2-го подъема, м<sup>3</sup>/сут.;  $Q_I$  – подача воды насосной станцией 1-го подъема (артскважинами), м<sup>3</sup>/сут.;  $Q_{пр}$  – расход воды на промывку фильтров обезжелезивания, м<sup>3</sup>/сут.;  $Q_{пот}$  – потери воды на станции, м<sup>3</sup>/сут.;  $Q_{РЧВ}$  – расход воды из (в) резервуар чистой воды, м<sup>3</sup>/сут.

Для определения подачи воды были проведены измерения параметров работы насосов, установленных в артскважинах. Результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Подъем воды со скважин водозабора

№ скважины	Подача, м <sup>3</sup> /ч	Время работы скважин, ч	Суммарная подача, м <sup>3</sup> /сут.
1	ремонт	24	-
2	ремонт	24	-
3	150	24	3600
4	ремонт	24	-
5	150	24	3600
6	резерв	24	-
7	135	24	3240
8	180	24	4320
9	130	24	3120
10	85	24	2040
Итого	830		19920

Промывка фильтров обезжелезивания осуществляется из водонапорной башни, которая заполняется водой из РЧВ насосами промывной воды марки Д315-50а.

Расход воды на промывку был определен по формуле:

$$Q_{пр} = Q_i \times N_i \times n_i, \quad (2)$$

где  $Q_i$  – расход воды на промывку 1-го фильтра, м<sup>3</sup>;  $N_i$  – количество промывок 1-го фильтра в сутки, ед.;  $n_i$  – количество фильтров, промываемых в сутки, ед.

По данным журналов учета режимов промывки количество фильтров, промываемых в сутки,  $n_i = 6$ . Каждый фильтр промывается один раз в сутки, т.е.  $N_i = 1$ .

Расход воды на промывку 1-го фильтра определена исходя из режима работы насоса, подающего воду из РЧВ в водонапорную башню. Исходя из представленной документации для этих целей на станции установлен насос марки Д315-50а. По результатам замеров мощность на валу насоса составила 44 кВт. Используя

графическую характеристику определена подача насоса. На рис. 1 представлена графическая характеристика насоса Д315-50а [1].

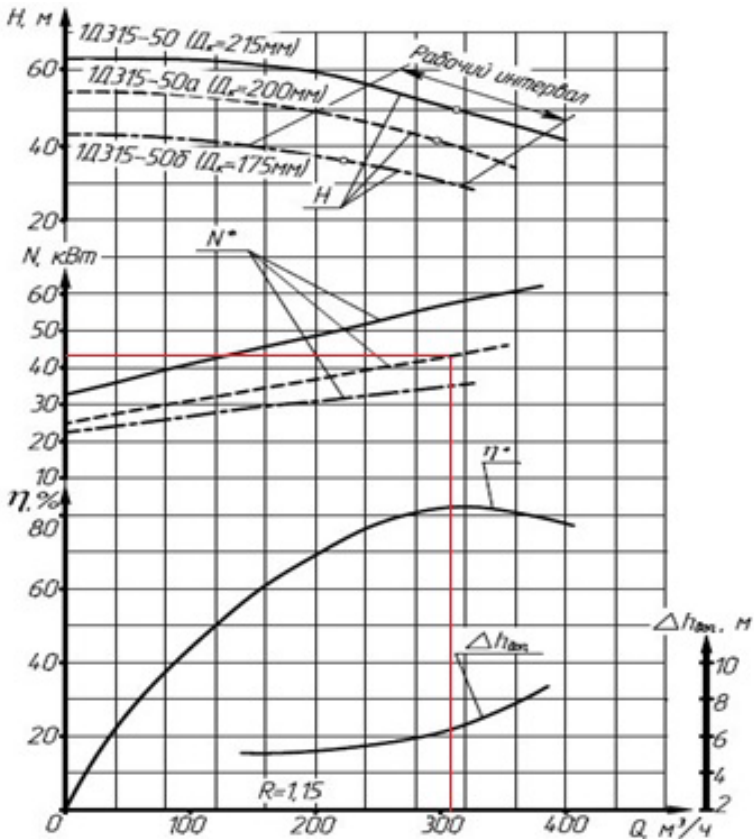


Рис. 1 Графическая характеристика насоса 1Д315-50

Из характеристики видно, что при мощности на валу насоса 44 кВт он будет работать с подачей  $310 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Насос включается автоматически при понижении уровня воды в водонапорной башне. Поскольку количество промывок фильтров составляет 6 раз в сутки, то и насос включается такое же количество раз. Время работы насоса определена по результатам проведенных замеров и составила 55 минут (0,92 часа). Следовательно, количество воды, расходуемой на промывку 1-го фильтра, составит  $310 \times 0,92 = 285 \text{ м}^3$ .

Таким образом, суточный расход воды на промывку всех фильтров составит:

$$Q_{\text{пр}} = 285 * 6 * 1 = 1710 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Потери воды на станции, которые могут существенно повлиять на баланс водоснабжения, во время обследования не обнаружены, поэтому принимаем  $Q_{\text{пот}} = 0$ .

Производительность насосной станции 2-го подъема определена по результатам проведенных измерений и составила 18423,3 м<sup>3</sup>/сут.

Для определения режима работы резервуаров чистой воды использованы данные, полученные из журналов учета уровней воды в РЧВ.

В соответствии с полученными данными, за рассмотренный период объем воды в резервуарах чистой воды уменьшился на 213,33 м<sup>3</sup>.

На основе полученных данных составлен сводный баланс водоснабжения водозабора, представленный в таблице 2.

Таблица 2

Баланс водоснабжения водозаборного узла

№№	Статья баланса	Значение, м <sup>3</sup> /сут.	Доля, %
1	Вода, поднятая из собственных источников, в том числе:	19920,0	100,0
1.1	Скважина № 3	3600,0	18,0
1.2	Скважина № 5	3600,0	18,0
1.3	Скважина № 7	3240,0	16,0
1.4	Скважина № 8	4320,0	22,0
1.5	Скважина № 9	3120,0	16,0
1.6	Скважина № 10	2040,0	10,0
2	Вода, пропущенная через очистные сооружения	19920,0	100,0
3	Расход воды на нужды ВОС (промывка фильтров обезжелезивания)	1710,0	8,6
4	Наполнение (+) / опорожнение (-) резервуара чистой воды	-213,3	
5	Вода, поданная в сеть насосной станцией 2-го подъема	18423,3	

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.rimos.ru/p/1d-315-50a-2>.

### Анализ расхода сточных вод на очистных сооружениях

А.Е. КРУПНОВ, А.М. АКИНФИЕВ, М.Д. СУРКОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В статье представлен анализ данных по притоку сточных вод на очистные сооружения канализации, проведен расчет баланса водоотведения в бассейне канализования очистных сооружений на примере г. Нижний Новгород.

Динамика притока сточных вод на очистные сооружения системы водоотведения города за 1998 – 2023 гг. приведена на рис. 1.

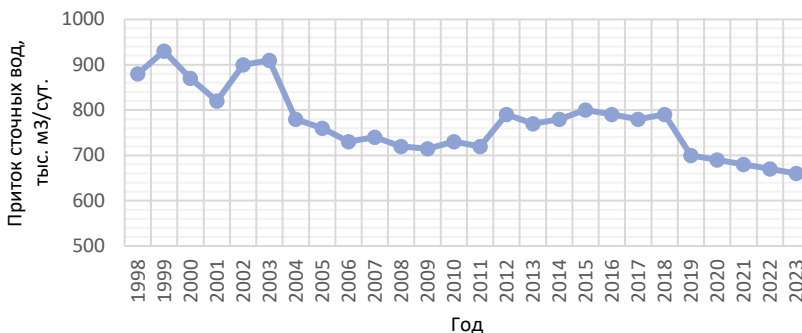


Рис. 1. Динамика притока на НСА за 1998 – 2023 гг.

В таблице 1 приведен баланс водоотведения в бассейне канализования.

Таблица 1

#### Баланс водоотведения в бассейне канализования

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Год		
			2021	2022	2023
1	Суммарный объем услуг по водоотведению в бассейне канализования НСА, в том числе:	тыс. м <sup>3</sup>	136099	132801	130059
1.1	Объем проданных услуг по водоотведению от населения	тыс. м <sup>3</sup>	87750	86460	84871
1.2	Объем проданных услуг по водоотведению от абонентов	тыс. м <sup>3</sup>	48349	46341	45188
2	Собственные технологические нужды	тыс. м <sup>3</sup>	6163	6476	6159
3	Несанкционированный приток	тыс. м <sup>3</sup>	60517	63342	60986



Продолжение таблицы 1

4	Рассчитанный дополнительный приток в канализацию в бассейне канализования НСА	тыс. м <sup>3</sup>	48596	48596	48596
5	Неучтенный приток сточных вод (сумма несанкционированного притока, ливневых и дренажных вод)	тыс. м <sup>3</sup>	109113	111938	109582
6	Суммарный годовой приток на НСА	тыс. м <sup>3</sup>	246438	252406	247366

Из данных видно, что:

– приток сточных вод на очистные сооружения на 80-90% превышает объем проданной воды;

– сумма объемов несанкционированного притока, ливневых и дренажных стоков составляет 44% в общей гидравлической нагрузке на сооружения;

– стандартная для многих российских городов четкая динамика снижения расхода выражена гораздо слабее (см. рис. 1 и данные табл. 1), в период с 1998 по 2017 гг. расход находился примерно на одном уровне с колебания в большую или меньшую сторону и только с 2018 г. происходит его снижение на 15%;

– учитывая, что население бассейна канализования составляет около 1400 тыс. чел., удельная норма водоотведения составляет около 166 л/чел/сут, что находится в пределах нормы. В то же время очень большой объем поступает от абонентов, не относящихся к жилому фонду (около 35%).

Брутто-норма водоотведения в бассейне в результате вышеописанного составляет 484 л/чел/сут, что в несколько раз больше, чем в других городах-аналогах (несмотря на то, что там используется общесплавная канализация).

Таким образом, объем поступающих сточных вод аномально высок и, с учетом данных абонентской службы, можно сделать вывод, что система транспортировки сточных вод находится в неудовлетворительном состоянии, в результате чего в нее поступает аномально высокое количество неучтенного притока. Ситуация является ненормальной и должна исправляться путем проведения реконструкции сетей на наиболее критичных участках, в особенности в участках, расположенных на низких отметках.

С 1995 года население города уменьшилось на 100 тыс. чел., поэтому общий баланс численности населения отрицательный. С 2012 года наметилась тенденция приблизительного сохранения численности населения города с некоторым увеличением, что дало прирост населения за 5 лет на уровне 0,37%. Таким образом, нет никаких оснований полагать, что на расчетный период срока службы реконструируемых сооружений численность обслуживаемого населения вырастет более, чем на 3%.

Как показано выше, в связи с аномально высоким удельным водоотведением следует рассчитывать на то, что Водоканалом будут приняты меры, которые позволят постепенно сократить приток сточных вод на очистные сооружения. Для дальнейших расчетов следует принять существующую гидравлическую нагрузку за 3 последних года, по требованию [1].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения.

### Условия использования биологической нитри-денитрификации

А.Е. КРУПНОВ, А.М. АКИНФИЕВ, М.Д. СУРКОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Технология биологической нитри-денитрификации (БНД) основана на использовании в одном сооружении трех микробиологических процессов:

1. Аэробное окисление органических загрязнений растворенным кислородом;
2. Аэробное окисление аммонийного азота до нитратов (нитрификация);
3. Аноксидное окисление органических загрязнений нитратами, с восстановлением нитратного азота до молекулярного (денитрификация).

Условием проведения денитрификации [1] является отсутствие в иловой смеси в течение необходимого времени растворенного кислорода, либо очень малая его концентрация (до 0,5 мг/л) при одновременном присутствии органических веществ.

Условиями проведения нитрификации являются:

- достаточная концентрация растворенного кислорода (при раздельном проведении процесса это 2 мг/л),
- поддержание достаточного возраста ила, превышающего минимально необходимое значение для данной температуры и условий поступления нагрузки.
- Для проведения двух групп процессов, характеризующихся разными потребностями в растворенном кислороде, используют следующие основные приемы:
  - физическое разделение процессов путем выделения специальных зон нитрификации и денитрификации (зоны N и D);
  - разделение процессов во времени в одном и том же объеме сооружения. Используется частичное разделение во времени, при этом фазы нитрификации и денитрификации повторяются многократно;
  - комбинированное использование физического и временного разделения процессов;
  - одновременное, когда весь процесс очистки проводится при невысоких значениях концентрации растворенного кислорода (до 1 мг/л).

Бактерии, осуществляющие нитрификацию и денитрификацию, существуют в единой иловой смеси, функционируя в соответствующих зонах (временных интервалах), либо в единой зоне с промежуточными условиями. Бактерии-нитрификаторы рассматриваются как автотрофы, не требующие для роста органического субстрата. Процесс денитрификации осуществляют гетеротрофные бактерии, те же, которые производят окисление органических веществ в аэробных условиях, однако, в бескислородных условиях они переходят на нитратное дыхание.

Обязательным условием деятельности бактерий-денитрификаторов является наличие органического вещества, которое они могут потреблять в процессе восстановления нитратов при окислении органических загрязнений. Поскольку нитрификация заканчивается, когда все основные органические загрязнения удалены, для проведения денитрификации в схемах с использованием различных зон применяется такой технологический прием, как рециркуляция иловой смеси, содержащей нитраты, в зону денитрификации, куда поступает органический субстрат.

Эта рециркуляция может осуществляться различными способами:

- перекачкой потока рецикла с помощью погружных насосов;
- путем создания горизонтально ориентированными мешалками бесконечного потока («карусель») иловой смеси между зонами;

– с помощью эрлифтов (рационально только на малых установках).

Способы аэрации зон (периодов) нитрификации могут быть самыми разнообразными. Отдельные зоны денитрификации, либо общий объем аэротенка в период отсутствия аэрации должны перемешиваться для предотвращения расслоения иловой смеси и для массообмена.

Возвратный активный ил подается в начало зоны денитрификации, либо в единый объем аэротенка (при других рассмотренных решениях по проведению процесса).

Основными технологиями удаления азота являются:

– модифицированный процесс Лудзака-Эттингера (МЛЭ), более известный в отечественной практике как предвключенная денитрификация;

– ступенчатый процесс;

– «карусельный» процесс;

– периодический и симультанный процесс.

Сравнение технологических схем нитри-денитрификации приведено в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение технологических схем нитри-денитрификации

Технологическая схема	Преимущества	Недостатки
Модифицированный процесс Лудзака-Эттингера (МЛЭ)	Глубокое удаление аммонийного азота. Автоматизация рецикла из зоны N в зону D значительно снижает энергозатраты на его реализацию. Простота применения при реконструкции	Значительный рецикл из зоны нитрификации. Малые возможности для изменения соотношения зон N и D.
Ступенчатый процесс (ДНДН)	Не требуется внутренний рецикл, либо он может быть значительно сокращен. Минимальное время пребывания за счет повышенной концентрации активного ила. Возможно достигнуть более эффективного удаления азота и более глубокой нитрификации. Удобно применять при реконструкции аэротенков с рассредоточенным впуском.	Усложненная схема, содержащая 4–6 зон. Малые возможности для изменения соотношения зон N и D. Данная схема не совместима с биологическим удалением фосфора, т.к. сток распределяется между ступенями денитрификации, что приводит к уменьшению потока легко окисляемого субстрата, который может быть потреблен ФАО.

Продолжение таблицы 1

«Карусельный» процесс	Широкие возможности для изменения соотношения зон N и D. Минимальные энергозатраты на перемешивание. Уменьшение на 10 % затрат на аэрацию	Увеличенные затраты на изменение строительных конструкций при реконструкции. Требуется автоматизация. Применим при более высоком соотношении БПК/азот
Периодический процесс	Максимальная простота конструкции (может быть использован единый объем и схема циклического реактора (SBR-реактора). Максимальные возможности для управления процессом	Увеличенные затраты на аэрационную систему. Требуется автоматизация. При небольшом времени обработки воды возможно повышенное содержание аммонийного азота в очищенной воде (т.е. применяется реактор-смеситель)
Симультанный процесс	Те же. Минимальные затраты на аэрацию (работа при пониженной концентрации растворенного кислорода). Возможно глубокое удаление общего азота	Те же. Несколько увеличенный объем сооружения. Потенциальные проблемы со всплыванием ила. Значительные проблемы с концентрацией нитритов.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения.

## Разработка технических решений реконструкции очистных сооружений

А.Е. КРУПНОВ, Д.С. ПАНОВ, М.Д. СУРКОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

На основании проведенных обследований, анализа полученных данных и расчетов сформулирован первоначальный перечень технических решений по реконструкции очистных сооружений.

Для выработки вариантов выделены шесть «узлов», в которых возникают подварианты:

- где и как достигать показатели по формам азота;
- где и как удалять фосфор;
- применять ли доочистку от взвешенных веществ;
- применять ли первичное отстаивание, в какой степени, в каком количестве отстойников;
- как задействовать лишние емкости первичных отстойников (один из них в любом случае является лишним и не используется даже в настоящее время).

Общим для всех вариантов является основная нитри-денитрификация в аэротенках. Достижение ТП НДТ однозначно следует рассматривать только в объемах аэротенков. При проработке вариантов с достижением ПДКр/х возможно ориентироваться на окислительную доочистку вне аэротенков (в биофильтрах), однако, в РФ не известны сооружения, на которых эта технология была успешно реализована.

Удаление фосфора возможно по нескольким вариантам [1]:

– однозначно предпочтительным по экономическим соображениям вариантом удаления фосфора является биолого-реагентное. Однако, поскольку объем анаэробных зон может оказаться весьма значительным, это может снизить производительность сооружений;

– поскольку концентрации поступающих фосфатов относительно невелики, возможно, реагентное удаление обеспечит большую производительность сооружения, даже несмотря на накопление осажденного фосфора в иле и увеличение его прироста. Но при этом резко возрастут эксплуатационные затраты;

– оптимальным с точки зрения использования объема аэротенков является химическое осаждение фосфора на стадии третичной очистки. Этот вариант требует, как значительных капитальных вложений, так и наиболее высоких эксплуатационных затрат, однако, именно он может обеспечить максимальную производительность 2-й очереди.

При рассмотрении химического удаления фосфора целесообразно использовать двухступенчатую нитри-денитрификацию (ДНДН), как обеспечивающую большую среднюю дозу ила в аэротенках и, соответственно, большую их потенциальную производительность. При рассмотрении биологического удаления фосфора целесообразно оценивать технологии УСТ, МУСТ, ЖНВ, наиболее адаптированные к применению на низкоконцентрированных стоках.

Вариант использования доочистки связан с выбором решения по удалению фосфора. Также он становится неизбежным при рассмотрении достижения ПДКр/х.

На первом этапе расчета была определена производительность существующих вторичных отстойников при переходе на технологии удаления азота и фосфора. При этом расчет проводили отдельно для химического и биологического удаления фосфора,

как технологий, в общем случае характеризующихся различными значениями илового индекса.

При расчете вторичных отстойников задавались дозой ила 2,7 г/л и рециклом возвратного ила 0,75 (выбор таких показателей позволяет увеличить нагрузку на вторичные отстойники). Значения илового индекса были приняты равными 130 см<sup>3</sup>/г для химического удаления фосфора и 150 см<sup>3</sup>/г – для биологического. В результате расчета было установлено, что для технологии биологического удаления фосфора имеет место ограничение производительности, обусловленное допустимой нагрузкой по сухому веществу на слою разделения и уплотнения иловой смеси. Форсирование работы вторичных отстойников за счет использования сооружений доочистки в таких условиях невозможно, т.к. вынос при перегрузке такого рода будет недопустимо высок (на перелив пойдет недостаточно отстоявшаяся иловая смесь).

Допустимая нагрузка на существующие вторичные отстойники при таких условиях приведена в табл. 1.

Таблица 1

Допустимая нагрузка на существующие вторичные отстойники

Параметры нагрузки на вторичные отстойники	Ед. изм.	Группа технологий	
		Химическое удаление фосфора	Биологическое удаление фосфора
Удельная нагрузка на поверхность	м3/м2·ч	2,26	2,06
Максимальный часовой расход в сутки с максимальным притоком	тыс. м3/ч	31,1	28,3
Среднесуточный расход	тыс. м3/сут	423	385
Целевой среднесуточный расход	тыс. м3/сут	397	397
Доля допустимого расхода на вторичные отстойники от значения целевого расхода		1,07	0,97

Рассмотренные варианты, различающиеся степенью применения первичного отстаивания и методом удаления фосфора, описаны в табл. 2.

Таблица 2

Варианты применения первичного отстаивания

№ п/п	Описание
Двухступенчатая нитри-денитрификация (ДНДН) с химическим удалением фосфора	
1А	Использование 3-х первичных отстойников
1Б	Использование 2-х первичных отстойников
1В	Отказ от первичного отстаивания
Биологическое удаление фосфора (везде в качестве подвариантов рассмотрены технологии УСТ, МУСТ, JNB)	
2А	Использование 3-х первичных отстойников
2Б	Использование 2-х первичных отстойников
2В	Отказ от первичного отстаивания

Далее были рассчитаны необходимые объемы биореактора для приема целевого расхода сточных, с использованием параметров доза, рецикл возвратного ила и иловый индекс.

Оценивая полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

1. Отказ от первичного отстаивания значительно увеличивает потребность в объеме аэротенков. Даже если реализовать решение по использованию объема всех четырех высвобождаемых первичных отстойников, то это увеличение необходимого объема не компенсируется. Вариант без первичного отстаивания нецелесообразен для дальнейшей проработки;

2. Оптимальный объем биореактора для процессов с биологическим удалением фосфора дает вариант с использованием для осветления половины первичных отстойников;

3. Доля объема существующих аэротенков по отношению к минимально необходимому для приема целевого расхода, при всех технологиях биологического удаления фосфора меньше, чем доля от целевого расхода, который могут принять вторичные отстойники, рассчитанные на вышеуказанные параметры.

4. Для варианта с биологическим удалением азота и химическим удалением фосфора при работе с 2-мя или 3-мя первичными отстойниками объем существующих аэротенков достаточен.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения.

## **Использование цифровых технологий в инвестиционно-строительной сфере в современных условиях**

В.А. КУДРЯВЦЕВ, И.И. КУДРЯВЦЕВА, А.Б. ПЕТРУХИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Цифровые технологии в России проникают в самый широкий спектр отраслей и сфер деятельности, определяя направления их инновационного развития. Не обходят тенденции развития цифровой экономики и строительную отрасль. Строительство является и будет оставаться ближайшие десятилетия одной из ведущих отраслей национальной экономики России, создавая существенное количество рабочих мест и внося свой значительный вклад в формирование ВВП не только по номинальным объемам работ, но и за счет предоставлений условий для развития других отраслей и видов экономической деятельности.

В России строительство составляет достаточно существенную долю ВВП, находясь в диапазоне 6-7% от общего ВВП. Таким образом, цифровизация, в случае существенного воздействия на сферу строительства, также существенно повлияет и на экономическое развитие страны. В строительстве задействована большая часть трудовых ресурсов. Это объясняется, в том числе более широким использованием инноваций в развитых странах, что сокращает капиталоемкость инвестиционно-строительной деятельности, сокращает трудоемкость работ.

В целом цифровизация способна снизить стоимость реализации инвестиционно-строительных проектов и повысить эффективность функционирования отрасли в целом.

Но в настоящее время процессы цифровой трансформации в отрасли могут быть существенно затруднены в связи с общим осложнением макроэкономической обстановки под воздействием неблагоприятной эпидемиологической ситуации. Возможное замедление темпов строительства под воздействием ограничений, связанных с пандемией коронавируса, может иметь долгосрочное негативное воздействие не только на отрасль, но и в целом на экономическое развитие страны, так как замедлятся темпы обновления основных фондов, которые являются залогом устойчивого долгосрочного развития основных отраслей экономики России.

Замедление темпов инвестиционно-строительной деятельности ставит под угрозу успешную реализацию в срок запланированных национальных проектов, которые должны создать инфраструктурную основу для устойчивого экономического роста на долгосрочную перспективу.

Эксперты отмечают необходимость государственного вмешательства в инвестиционно-строительную сферу с целью ускорения строительства инфраструктурных объектов в условиях существенного роста незавершенного строительства в период ограничений, связанных с эпидемией коронавируса [1]. Однако не ясны механизмы такой поддержки в условиях рыночной экономики в отношении объектов, не имеющих государственного софинансирования. Используемые в качестве меры стимулирования спроса льготная ипотека в 6,5% годовых и субсидирование процентных ставок кредитов застройщиков призваны исправить ситуацию. Но кардинально изменить намеченные тренды они вряд ли смогут, ввиду ограниченного масштаба воздействия.

Возвращение инвестиционно-строительной сферы на докризисный уровень является важной задачей на государственном уровне, от эффективного и оперативного решения которой зависит достижение плановых показателей развития социально-



экономической сферы. В 2020 году в России было проведено заседание Комиссии в сфере жилищной политики Общественного совета при Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, темой которого стало исследование рисков, которые могут возникнуть в сфере жилищного строительства в ближайшие 3 года под воздействием кризисных явлений, связанных с эпидемией коронавирусной инфекции [2].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коронакризис и проблемы жилищного строительства [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://expert.ru/expert/2020/22/koronakrizis-i-problemyi-zhilischnogo-stroitelstva/>
2. Заседание Комиссии в сфере жилищной политики Общественного совета при Министерстве Строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ на тему «Риски жилищного строительства в 2020-2022 гг. в результате влияния корона-кризиса» [Электронный ресурс].

## Имитационные модели грохочения

А.А. КУДРЯВЦЕВ, В.А. ОГУРЦОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современной промышленности грохочение играет важную роль в процессах разделения материалов по размерам, что является ключевым аспектом в таких отраслях, как горнодобывающая промышленность, переработка полезных ископаемых и строительство. Эффективность грохотов напрямую влияет на качество конечного продукта и экономическую эффективность производственных процессов. В связи с этим, разработка и усовершенствование имитационных моделей грохочения, позволяющих точно предсказывать поведение различных материалов в процессе грохотки, является актуальной задачей. Грохочение — это процесс механического разделения сыпучих материалов на фракции в зависимости от их размера с помощью сита или сетки. Этот процесс широко используется в горнодобывающей, перерабатывающей промышленности и строительстве для классификации минерального сырья, угля, строительных материалов и других веществ. Основным физическим принципом грохочения является использование вибрации или кинетической энергии для перемещения частиц материала через сито. Размеры отверстий сита подбираются таким образом, чтобы обеспечить оптимальное разделение материала на фракции.

Теоретические исследования в области грохочения имеют важное значение для разработки эффективных технологий разделения материалов. Они позволяют не только лучше понять механизмы, лежащие в основе процесса, но и предсказать поведение материалов при различных условиях грохочения. Благодаря этому, возможно оптимизировать процесс грохочения, повышая его эффективность и снижая затраты.

В настоящее время наиболее известными моделями процесса грохочения являются:

- Статистические модели используют вероятностные распределения для описания процесса прохождения частиц через сито. Эти модели позволяют оценить вероятность просеивания частиц определенного размера, исходя из характеристик материала и условий грохочения. Модели на основе дискретных элементов (DEM): Представляют собой более сложный подход, который моделирует взаимодействие отдельных частиц и их движение через сито. Эти модели позволяют детально изучить динамику процесса грохочения, включая столкновения частиц и их взаимодействие с поверхностью сита. Гидродинамические модели: применяются для моделирования грохочения в жидкостной среде, где важную роль играют силы сопротивления и подъемные силы, действующие на частицы. Эти модели используются преимущественно для влажного грохочения.

- Имитационное моделирование является мощным инструментом для исследования процессов грохочения [1, 2].

- Параметрические модели основаны на математическом описании процесса грохочения через набор параметров, таких как размеры частиц, скорость вибрации сита и угол наклона. Эти модели позволяют проводить быстрый анализ процесса, используя статистические и вероятностные методы для предсказания результатов грохочения. Примеры параметрических моделей включают в себя модели, основанные на теории вероятности просеивания и модели эффективности грохочения, которые оценивают способность процесса разделять частицы по размерам.

- Модели на основе дискретных элементов (DEM) представляют собой один из наиболее продвинутых подходов к моделированию процессов грохочения. Эти модели позволяют симулировать взаимодействие отдельных частиц с ситом и друг с другом на микроскопическом уровне, учитывая физические силы и законы механики. DEM-моделирование дает возможность детально изучить механизмы грохочения, такие как взаимодействие частиц с ситовым полотном, столкновения частиц и эффекты заклинивания. Это позволяет оптимизировать конструкцию грохотов и режимы их работы, а также повысить точность предсказаний процесса грохочения.

- Гибридные модели комбинируют элементы различных подходов к моделированию, таких как DEM и CFD (вычислительная динамика жидкостей), для комплексного анализа процессов грохочения. Эти модели особенно полезны при изучении влажного грохочения, где необходимо учитывать влияние жидкости на движение и разделение частиц.

- Гибридные модели позволяют учитывать как механические, так и гидродинамические аспекты процесса, обеспечивая более точное моделирование сложных систем грохочения.

Каждая из рассмотренных моделей имеет свои преимущества и ограничения. Параметрические модели хорошо подходят для быстрого анализа и первоначальных предсказаний, но могут не учитывать все нюансы реальных процессов. DEM-модели предлагают глубокое понимание механизмов грохочения, но требуют значительных вычислительных ресурсов. Гибридные модели обеспечивают комплексный анализ, но их разработка и настройка могут быть сложными и трудозатратными.

Выбор модели для конкретного исследования зависит от целей исследования, доступных ресурсов и требований к точности результатов. Постоянное развитие вычислительной техники и методов моделирования открывает новые возможности для улучшения имитационных моделей грохочения и повышения их эффективности. От модели ожидается, что она сможет точно предсказывать результаты грохочения для различных типов материалов и условий работы грохотов. Это включает в себя способность модели предсказывать эффективность разделения, потери полезного продукта и качество конечного продукта. Также важным аспектом является способность моделировать влияние изменения операционных параметров (например, скорости вибрации, угла наклона сита) на процесс грохочения. Для проверки точности и надежности предложенной модели она будет протестирована на реальных данных, полученных в ходе экспериментальных исследований грохочения. Сравнение результатов модели с экспериментальными данными позволит оценить ее эффективность и выявить потенциальные направления для дальнейшего улучшения.

В ходе данной работы были рассмотрены основные аспекты процесса грохочения, а также существующие подходы к его имитационному моделированию. Был проведен обзор параметрических моделей, моделей на основе дискретных элементов (DEM) и гибридных моделей, что позволило выявить их преимущества и недостатки при моделировании процессов грохочения. Основной вклад данной работы заключается в разработке новой имитационной модели грохочения на основе метода дискретных элементов (DEM), которая демонстрирует улучшенную точность и эффективность в сравнении с существующими подходами. Модель позволяет детально анализировать взаимодействие частиц с ситом и друг с другом, что способствует более глубокому пониманию процессов, происходящих во время грохочения.

Результаты, полученные в ходе моделирования, подтвердили высокую эффективность предложенной модели, что было доказано сравнением с экспериментальными данными. Это подчеркивает потенциал использования

разработанной модели для оптимизации процессов грохочения, а также для проектирования более эффективных грохотов.

Несмотря на достигнутые результаты, перед исследователями еще стоит ряд задач, связанных с дальнейшим улучшением имитационных моделей грохочения. В частности, важным направлением является интеграция моделей DEM с другими методами моделирования, такими как вычислительная динамика жидкостей (CFD), для более точного предсказания поведения частиц в влажной среде. Кроме того, необходимо провести дополнительные эксперименты для проверки модели в различных условиях грохочения, что позволит еще больше повысить ее универсальность и точность.

Таким образом, разработка и усовершенствование имитационных моделей грохочения открывает новые возможности для повышения эффективности и экономической выгоды процессов разделения материалов. Благодаря постоянному развитию технологий и методов моделирования, будущие исследования в этой области обещают принести новые знания и инновации в области обработки материалов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцев А.А., Кудрявцева И.И., Огурцов В.А. Кинетики грохочения сыпучих материалов на грохотах разных типов // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 256-257.
2. Огурцов В.А., Алешина А.П., Хохлова Ю.В., Огурцов А.В., Артемьев А.Н. Разработка модели вибросепарации мелкодисперсных материалов через ситовые тканые полотна при их многоступенчатой компоновке // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 6 (402). С. 166-171.

## **Факторы, оказывающие негативное влияние на здоровье человека в домах**

А.А. ЛАРИНА, Н.С. СМЕТАНИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Одной из актуальных задач современного строительства в наше время является повышение качества микроклимата в помещениях жилых зданий. Множество негативных факторов влияют на здоровье находящихся в зданиях людей. С целью их выявления Ивановским отделением Всероссийского общества охраны природы совместно с Ивановским государственным политехническим университетом было проведено обследование микроклимата в рамках проекта «Здоровый Дом». Замеры проходили в домах граждан, принадлежащих к льготной категории, это: люди преклонного возраста (65+), переболевшие COVID-19, люди с хроническими заболеваниями легких. Всего было обследовано 50 квартир и домов. В квартирах и домах людей, подавших заявку на участие в проекте, были проведены следующие замеры: шума, вибрации, электромагнитного излучения, магнитного и электрического поля, качество воздуха и его состав, освещение. Также некоторые результаты замеров, например, радона были получены вместе с лабораторией.

Были выявлены факторы, оказывающие негативное влияние на здоровье человека в домах:

### 1. Плесень.

Неожиданным поворотом стало обнаружение в домах плесени. Это не входило в планы замеров, но этот нюанс можно заметить даже невооруженным глазом. Оказывается, каждая пятая квартира имеет плесень или грибок. Плесень очень опасна для здоровья человека. Рост плесени/грибка в жилых комнатах в основном обнаружен в угловых квартирах и на первых этажах, что может свидетельствовать о нарушении гидроизоляции. Рост грибка/плесени в ванных комнатах обусловлен плохой работой вентиляции. Для утилизации таких «неприятностей» были проведены смывы. По 11 адресам (22%) исследователи выявили активный рост грибка и плесени, которые часто поражают угловые квартиры на первых этажах многоэтажек. Показательно, что в большинстве из них жили люди, страдающие от хронических бронхитов, а в одном случае – даже рака легких.

### 2. Пыль.

Пыль присутствовала в каждом доме. Она состоит из микрочастиц, которые имеют размеры в мкм. Идет век синтетики, поэтому начали появляться более мелкие частички пыли. Такие частички легко проникают в наш организм и оседают на легких, даже могут не выводиться, и тем самым пагубно влиять на здоровье человека. Некоторые говорят, что мы едим пластик, а оказывается еще и дышим им.

### 3. Некачественный состав воздуха.

Сейчас во многих квартирах преобладают пластиковые окна. Несмотря на очевидные преимущества, пластиковые окна не пропускают потоки воздуха с улицы.

### 4. Сероводород.

По данным замеров выяснилось, что владельцы 32 квартир и домов (64%) живут в помещениях с повышенной концентрацией сероводорода. Обычно он фиксируется на кухне, а основным источником поступления токсичного газа является белковое гниение продуктов. Газ может выделяться из мусорного ведра и слива в раковине.

### 5. Пары формальдегида.

В домах у 14 ивановцев (28%) оказалась превышена концентрация формальдегида из-за некачественной мебели или отделочных материалов. Новые шкафы и кресла можно не выкидывать, но помещение необходимо чаще проветривать.

#### 6. Магнитное излучение.

Уровень переменного магнитного поля приближен к верхней границе нормы у 5 домов и квартир (10%) из-за большого числа электроприборов на кухне. Кухня – это та комната, из которой исходит наибольшее электромагнитное излучение. Микроволновка, холодильник, иногда и телевизор, воткнутые в розетки зарядки – на нас все это сильно влияет. Для уменьшения воздействия электромагнитного излучения на человека, не стоит все приборы включать одновременно, должна быть временная выдержка, также не стоит очень долго находиться около холодильника.

#### 7. Вибрация.

Вибрация является менее значимым негативным фактором – превышение уровня общей вибрации в жилье у 35 обследованных объектов (70%). Данный показатель может быть превышен из-за влияния на результаты замера посторонних шумов, исходящих с улицы и от соседей. Также в квартирах и домах, окна которых выходят на проезжую часть, результаты превышены, т.к. проезжающий мимо автотранспорт значительно влияет на уровень общей вибрации в жилом помещении. Уровень шума превышен у 1 человека из 50, что в процентном соотношении составляет 2%. У владельцев данной квартиры были установлены деревянные рамы, которые не являются преградой сильных шумов с улицы.

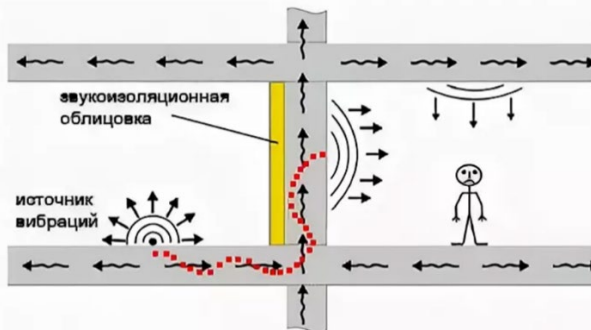


Рис. 1. Вибрации и шум в доме

Таким образом, на основании проведённого исследования, можно сформулировать главные рекомендации: необходимо заботиться о своих домах, квартирах, помещениях, не забывать проветривать их, проводить тщательные уборки, если необходим ремонт, сделать. Покупать качественную сертифицированную мебель. Меньше взаимодействовать с электроникой, следить за газовым составом воздуха, периодически проветривать помещение. Исключить длительное пребывание на кухне.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Опарина, Л.А. Основы ресурс- и энергосбережения в строительстве: учебное пособие / Л.А. Опарина. – Иваново: ПресСто, 2014. –256 с.
2. Федосов С.В., Федосеев В.Н., Котлов В.Г., Петрухин А.Б., Опарина Л.А., Мартынов И.А. Теоретические основы и методы повышения энергоэффективных жилых и

общественных зданий и зданий текстильной и лёгкой промышленности – Иваново: ПресСто, 2018. – 320 с.

**Альтернативные источники возобновляемых энергоресурсов зданиях**

А.А. ЛАРИНА, Н.С. СМЕТАНИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из перспективных направлений энергосбережения является переход на более дешёвые виды топлива. Природный газ и альтернативные виды энергии обеспечивают более высокие экологические показатели эффективности. В сфере строительства в текстильной и лёгкой промышленности идут поиски путей рационального использования энергосберегающих технологий, в том числе для автономных производств, а также в условиях децентрализации коммуникаций теплоснабжения. Развитие альтернативной энергетики по прогнозу института энергетических исследований РАН к 2040 году составит 10÷14% мировой генерации. Наиболее быстро развивающимся сегментом рынка возобновляемых источников энергоснабжения (ВИЭ) является ветроэнергетика, а также аэротермальный и геотермальный способы генерации энергии.

Сегодня перспективным в сфере энергосбережения являются технологии её интеллектуализации, хранения и управления распределением электро- и теплоэнергии, а также решения, способные повысить КПД (коэффициент полезного действия) объектов возобновляемой энергетики, что приведёт к распространению нового субъекта на рынках тепло- и электроэнергии — её потребителя-производителя, активно взаимодействующего с общей энергосистемой.

Использование возобновляемых источников энергоресурсов является в настоящее время крайне актуальным, так как в Энергетической стратегии развития РФ до 2030 года обозначен целевой ориентир – увеличение относительного объема производства и потребления электрической энергии с использованием возобновляемых источников энергии (кроме гидроэлектростанций установленной мощностью более 25 МВт) примерно с 0,5 до 4,5% к 2030 году по сравнению с 2000.

Авторами исследованы технологии использования энергии Солнца, ветра и геотермальная энергия земли. Использование геотермальной энергии подробно рассмотрено в 5 разделе монографии. Некоторые аспекты использования энергии солнца и ветра рассмотрены ниже.

Солнечная батарея – это альтернативный источник электроэнергии. И сегодня популярность таких источников растет, как растет и их эффективность. Современные солнечные батареи отличаются высокой мощностью и эффективностью – например, одна солнечная панель АХИТЕС АС-260P/156-60S при размерах 1640x992x40 мм обладает мощностью 240 Вт. Отдав под установку солнечных батарей довольно большую площадь, можно в полном объеме обеспечить свое домовладение электроэнергией. Сегодня ими пользуются дачники, владельцы загородных домов.

Преимущества от использования солнечных батарей:

- Независимость от поставщиков электроэнергии – внезапные отключения света теперь не страшны;
- Экологическая чистота – солнечные батареи не загрязняют окружающую среду;
- Полная бесшумность – в отличие от дизельных, бензиновых и газовых генераторов, батареи работают без каких-либо звуков;
- Для установки оборудования не нужны какие-либо разрешения, лицензии и прочие документы.



К недостаткам солнечных батарей относятся:

- Высокая стоимость оборудования – цены на готовые комплекты составляют от 20000 рублей и выше;
- Необходимость в регулярном обновлении аккумуляторов (отдают энергию в ночное время) – со временем они теряют свой ресурс;
- Падение эффективности системы в зимнее время – наблюдается недостаток света для работы оборудования на полную мощность;
- Батареи нужно регулярно очищать – на них оседает пыль, что несколько снижает их эффективность. Зимой они будут залеплены снегом.

В некоторых регионах использование солнечных батарей затруднено из-за малого количества солнечных дней. К тому же, некоторые панели боятся сурового российского климата. Одна солнечная панель стоит от 7-8 тыс. рублей и выше, а для того чтобы выработать достаточное количество электроэнергии, понадобятся несколько таких батарей. Сюда же следует включить затраты на покупку аккумуляторов и преобразователей.

Принцип работы солнечных батарей основан на преобразовании солнечной энергии в электрическую за счет применяемых в их конструкции преобразователей. Максимальный показатель эффективности преобразования составляет около 40% (в идеальных условиях). На практике эффективность падает из-за постепенного старения фотоэлементов, снижения прозрачности стекол и оседающей на панелях грязи. Для достижения максимальной энергоэффективности они монтируются на южных скатах крыш (угол около 40-45 градусов).

В минимальный комплект входят: сама панель, АКБ, инвертор и контроллер. Солнечная панель дает нам постоянный ток – 12 или 24 В. Этого достаточно для работы многих бытовых приборов, вроде радиоприемников, настенных электронных часов и прочего оборудования. Но в большинстве случаев техника нуждается в электросети с напряжением 220 В. Следовательно, необходимо преобразовать постоянный ток напряжением 12-24 в переменный ток напряжением 220 В – для этого потребуются дополнительное оборудование.

Для преобразования электроэнергии применяются инверторные преобразователи, отличающиеся высоким КПД. Но есть еще одна проблема – ночью батареи не работают, поэтому нам потребуются еще и аккумуляторы. К ним прибавляем зарядные устройства (или приобретаем автоматические преобразователи/контроллеры, которые самостоятельно выбирают источники питания и заряжают аккумуляторы).

Далее необходимо определиться с видом панелей. Солнечные батареи для дома представлены следующими разновидностями:

- Пленочные (гибкие) – характеризуются легкостью монтажа и небольшим весом, но не могут похвастаться высокой эффективностью;
- Монокристаллические – для их работы необходимо яркое солнце, в облачную погоду их эффективность падает практически до нуля;
- Поликристаллические – самые современные солнечные батареи, которые могут работать в облачную погоду.

– Гибкие солнечные панели не подходят для длительного применения. Поэтому лучше всего использовать последнюю категорию батарей – они представлены самым широким ассортиментом.

Далее необходимо определиться с мощностью оборудования. Если солнечные батареи будут использоваться только для осветительных целей, можно обойтись панелями небольшой площади и малой мощности. Если к местной сети будут подключаться мощные потребители – пылесосы, микроволновые печи, чайники и многое

другое – придется приобрести большое количество батарей, мощные преобразователи и аккумуляторы с высокой суммарной емкостью.

Солнечное отопление наиболее выгодно в регионах с максимальным количеством солнечных дней. Здесь батареи смогут переработать максимум энергии, представленной световым и инфракрасным излучением. Затраты на приобретение и установку оборудования окупаются за несколько лет (от 2 до 5) при общем сроке службы до 30 лет. Следует отметить, что данные системы отопления не могут работать самостоятельно, поэтому их используют совместно с другими источниками тепла – это отопительные котлы, электронагреватели.



Рис. 1. Плоские солнечные батареи с режимом оттайки

Солнечные коллекторы подразделяются на две основные категории. К первой категории относятся плоские солнечные батареи. Они обладают простой конструкцией – по трубам протекает теплоноситель, поступающий в отопительную систему и в систему подачи горячей воды. Такие установки характеризуются низкой эффективностью, а их главными достоинствами являются простота и дешевизна. Данные гелиоустановки выгодно использовать для подготовки горячей воды с ее накоплением в отдельном баке [1, 2].

Таким образом, использование ВИЭ в зданиях является возможным не только в южных странах, но и в РФ в различных климатических зонах и исследования в данном направлении являются перспективными.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Опарина, Л.А. Основы ресурс- и энергосбережения в строительстве: учебное пособие / Л.А. Опарина. – Иваново: ПресСто, 2014. –256 с.
2. Федосов С.В., Федосеев В.Н., Котлов В.Г., Петрухин А.Б., Опарина Л.А., Мартынов И.А. Теоретические основы и методы повышения энергоэффективных жилых и общественных зданий и зданий текстильной и легкой промышленности – Иваново: ПресСто, 2018. – 320 с.

**Современные изоляционные материалы трубопроводов теплоснабжения**

С.В. ЛЕВИЦКИЙ, Г.В. РЫБКИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Изоляция трубопроводов теплоснабжения играют ключевую роль в эффективности и экономии энергоресурсов, предназначена для сокращения потерь тепла теплосетей, поддержания заданной температуры теплоносителя, контроль допустимой температуры на поверхности теплопроводов и оборудования. В современной практике применяются различные инновационные методы и материалы изоляции трубопроводов, каждый из которых имеет свои особенности, преимущества и сферы применения.

Теплоизоляционные материалы и конструкции непосредственно контактируют с окружающей средой, характеризующейся колебаниями температуры, влажности, а при подземных прокладках — агрессивными действиями грунтовых вод по отношению к поверхности труб. Теплоизоляционные конструкции изготавливают из специальных материалов, главное свойство которых — малая теплопроводность. Различают три группы материалов в зависимости от теплопроводности: низкой теплопроводности до  $0,06 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$  при средней температуре материала в конструкции  $25^\circ\text{C}$  и не более  $0,08 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$  при  $125^\circ\text{C}$ ; средней теплопроводности  $0,06.. 0,115 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$  при  $25^\circ\text{C}$  и  $0,08.. 0,14 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$  при  $125^\circ\text{C}$ ; повышенной теплопроводности  $0,115..0,175 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$  при  $25^\circ\text{C}$  и  $0,14..0,21 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$  при  $125^\circ\text{C}$  [1]. В соответствии с [2] для основного слоя теплоизоляции для всех прокладок, исключая бесканальную, используются материалы с плотностью не более  $400 \text{ кг/м}^3$ , и теплопроводностью не более  $0,07 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$  при температуре материала  $25^\circ\text{C}$ . При бесканальной прокладке — соответственно не более  $600 \text{ кг/м}^3$  и  $0,13 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ .

Наиболее эффективный и распространенный материал для изоляции трубопроводов — пенополиуретан (ППУ). Пенополиуретан наносится на трубу методом напыления или же используется в виде готовых оболочек. ППУ обладает низкой теплопроводностью, высокой адгезией к поверхности трубы, хорошими водоотталкивающими свойствами и устойчивостью к биологическим воздействиям. Применение ППУ значительно увеличивает срок службы изоляции и минимизирует теплопотери. Коэффициент теплопроводности ППУ может колебаться в диапазоне от  $0,022$  до  $0,030 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ , в зависимости от плотности и формулы материала. Температурный диапазон и толщина изоляции будут зависеть от конкретных условий применения [3].

Один из новых теплоизоляционных материалов, основанный на минеральной вате и полистирольной пыли — это пластмигран, выпускается пластинами. Материал является одним из самых экологичных, так как в нем отсутствуют химические добавки, обладает хорошей устойчивостью к агрессивным средам, не поглощает воду и обладает высокой огнестойкостью, также хорошо поглощает звук. Недостатком является дороговизна, вытекающая из сложности процесса изготовления. Так же сложна установка и монтаж материала. Эластомерные материалы (например, резина на основе синтетического каучука) также активно используются для изоляции трубопроводов сложной конфигурации. Они легко монтируются, обладают высокой гибкостью и эластичностью, что позволяет избежать разрушения изоляции при температурных расширениях труб. Эластомерная изоляция имеет закрытую ячеистую структуру, что предотвращает поглощение влаги и способствует сохранению теплоизоляционных

характеристик на долгий срок. Изоляция из эластомеров легко монтируется, устойчива к УФ-излучению и химическим веществам. Коэффициент теплопроводности для эластомерных изоляционных материалов обычно находится в диапазоне от 0,033 до 0,038 Вт/(м·К), с температурными диапазонами, адаптированными к различным условиям эксплуатации[1].

Фольгированные изоляционные материалы — еще одна группа современных материалов, которые сочетают в себе теплоизоляционные свойства с отражающим эффектом. Фольга, нанесенная на поверхность изоляционного материала, отражает тепловое излучение, дополнительно снижая теплопотери. Такая изоляция особенно эффективна в условиях высоких температур и при необходимости защиты от внешних климатических факторов. Фольгированная изоляция часто применяется в местах с ограниченным пространством, где требуется максимально эффективное отражение тепла.

Аэрогели — одни из самых лёгких твёрдых материалов, известных науке. Они состоят из пористого силиката, наполненного воздухом, и обладают низкой теплопроводностью. Аэрогели могут использоваться в виде плит, матов или оболочек в качестве изоляции для трубопроводов теплоснабжения, при надземной и подземной прокладке трубопроводов, обеспечивая значительное снижение тепловых потерь. Тепловая высокотемпературная изоляция на основе силикатного аэрогеля и стекловолокна имеют теплопроводность, часто менее 0,020 Вт/(м·К), и применяются в условиях, где требуется минимальная толщина при максимальной изоляционной эффективности. Температурный диапазон аэрогелей широк, делая их подходящими для использования в различных приложениях. Этот материал также имеет хорошую огнестойкость и устойчивость к воздействию влаги. Вопросом остаётся его стоимость, которая постепенно снижается с развитием технологий производства [4].

Одной из главных задач при выборе материала изоляции является необходимость баланса между эффективностью, стоимостью и долговечностью. Важно также учитывать условия эксплуатации трубопровода, такие как температура, влажность и воздействие агрессивных сред. Существуют технические ограничения, связанные с монтажом и обслуживанием изоляции, которые могут повлиять на выбор конкретного решения. От эффективности выбранной системы изоляции зависят не только экономические показатели эксплуатации теплосетей, но и экологический аспект за счет снижения энергопотребления и уменьшения выбросов в атмосферу. Использование инновационных решений значительно уменьшают теплопотери, обеспечивая долговечность системы и сокращение эксплуатационных расходов. Каждое решение требует индивидуального подхода и тщательного анализа условий эксплуатации, учета экономической целесообразности внедрения.

Изоляция является обязательным элементом любых трубопроводов. Правильно подобранный изоляционный материал позволит сократить тепловые потери, выпадение конденсата, возникновение коррозии и увеличить энергоэффективность систем трубопроводов и продлить срок их эксплуатации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. «Водяные тепловые сети: Справочное пособие по проектированию» под ред. Н. К. Громова и Е. П. Шубина. — М.: Энергоатомиздат, 1988. — 374 с.,
2. СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
3. Технические характеристики пенополиуретана (ППУ) // URL: <https://www.ppu21.ru/service/insulation/ppu/item550.php> (дата обращения: 24.03.2024)
4. Сравнение Аэрогеля и других ТИМ// URL: <https://xn--b1agyekgek.xn--p1a1/articles/sravnenie-aerogelya-alternativ/> (дата обращения: 24.03.2024)

### **Фракционирование сыпучих строительных смесей на ситах с пространственной траекторией колебаний**

А.Н. ЛОГИНОВА, В.С. ЛУБЯГИН, В.А. ОГУРЦОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В условиях современного производства, где используются сыпучие материалы, выдвигаются жесткие требования к их фракционному составу. Однако на предприятиях, производящих сыпучие материалы, уделяют недостаточное внимание формированию этого состава. Так к щебню, который используется для приготовления асфальтобетонных смесей для верхних слоев покрытий при строительстве и ремонте автомобильных дорог, имеются серьезные претензии от дорожно-строительных организаций. Поставляемый щебень содержит чрезмерное количество зерен лещадной формы, пылевидных и глинистых примесей, концентрация которых превышает допустимые нормы.

К решению актуальной проблемы извлечения из сыпучей среды некондиционных частиц обращались многие исследователи, занимающиеся совершенствованием техники и технологии грохочения. Поэтому появление многообразия конструкций просеивающих аппаратов породило множество моделей, описывающих процесс грохочения. Теория этого процесса далека от завершения. Во всяком случае, до настоящего времени не создано научно-обоснованного метода технологического расчета грохотов, у которых сита совершают сложные пространственные траектории колебаний.

В данной работе предлагается модель описания кинетики грохочения, основанная на теории цепей Маркова, учитывающая произвольную пространственную форму траектории колебаний сита, поэтому она обладает научной новизной в сравнении с известными работами, описывающими процесс грохочения и использующими цепи Маркова [1]. При определении скорости выхода частиц из виброожиженного слоя через отверстия сита в подситовое пространство предлагается рассчитывать число соударений частиц с просеивающей поверхностью с помощью простейшей одномерной версии метода дискретных элементов, которая рассматривает поведение не отдельной частицы, а ансамбля частиц над вибрирующим ситом. Вероятность беспрепятственного прохождения шарообразной частицы через просеивающую поверхность при одном соударении находится с помощью имитационной модели процесса проникновения частицы через отверстие сита, которое совершает колебания в вертикальной или горизонтальной плоскости с различными амплитудами и частотами.

На основе предложенной модели возможно определение оптимальных технологических режимов грохочения дробильно-сортировочных предприятий, позволяющих получать либо максимальную степень извлечения мелких фракций из исходного сырья при заданной производительности аппарата, либо максимальную производительность грохота при заданном качестве фракционирования.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Определение вероятности проникновения частиц мелкодисперсного материала через отверстия ситового тканого полотна при вибросепарации / В.А. Огурцов, А.П. Алешина, М.А. Гриценко, А.В. Огурцов// Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2017, № 1. С. 262 – 265.

## Оптимизация работы сетевых насосов котельной станции в системе теплоснабжения региона

И.С. ЛЬВОВ<sup>1</sup>, А.В. СИМАГИН<sup>2</sup>, М.Ю. ОМЕТОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,

<sup>2</sup>Ивановское ЛПУМГ филиал ООО «Газпромтрансгаз Нижний Новгород»)

Котельная станция играет ключевую роль в системе теплоснабжения региона, обеспечивая отопление и горячее водоснабжение множества бытовых и промышленных объектов. Сетевые насосы этих станций, отвечающие за циркуляцию теплоносителя, являются ключевым элементом, от эффективности работы которого зависят энергетическая эффективность и эксплуатационные расходы всей системы. Оптимизация работы этих насосов представляется не только технической необходимостью, но и экономически обоснованным шагом, способным привести к значительной экономии ресурсов и повышению надежности теплоснабжения.

Одной из главных проблем эксплуатации котельной станции является чрезмерное потребление энергии сетевыми насосами. Неоптимизированная работа насосов ведет к избыточному энергопотреблению, что существенно увеличивает операционные расходы станции.

Нестабильность температурного режима в сети теплоснабжения влияет на комфорт потребителей и эффективность системы в целом. Точное поддержание заданных параметров температуры является критическим аспектом для оптимизации работы системы.

Шум, возникающий в процессе работы насосов, не только создает дискомфорт для обслуживающего персонала, но и указывает на возможные неисправности в системе, которые могут привести к ее преждевременному износу.

Для устранения выявленных проблем предлагается внедрение современных балансировочных клапанов, позволяющих более точно контролировать параметры системы и снизить энергетические затраты. Кроме того, необходима наладка и регулировка системы теплоснабжения для устранения нестабильности температурного режима и шума.

В настоящее время теплоснабжение компрессорной станции осуществляется двумя сетевыми промышленными насосами марки КМ 100-80-160/2-5 консольные моноблочные для холодного, горячего водоснабжения и отопления, стоимостью 97448 руб. [2]. Расход теплоносителя составляет 130-140 м<sup>3</sup>/ч. Номинальная производительность 1 насоса – 90 м<sup>3</sup>/ч. Потребляемая мощность 1 насоса – 15 кВт. Продолжительность отопительного периода – 219 сут., что составляет 7 месяцев отопительного периода.

Текущая система характеризуется повышенной инертностью, что затрудняет быструю реакцию на изменение потребностей в теплоснабжении и приводит к нерациональному использованию ресурсов. Необходимо снизить расход на 36% (со 140 м<sup>3</sup>/ч до 90 м<sup>3</sup>/ч) для вывода системы на 1 насос.

С целью сокращения затрат на работу и обслуживание сетевых насосов системы теплоснабжения важно провести комплекс мероприятий, направленных на наладку и регулировку системы теплоснабжения.

1. Разработать мероприятия по наладке и регулировке системы теплоснабжения.

2. Выбрать места установки регулирующей арматуры.

3. Подобрать балансировочные клапана с необходимыми характеристиками.

4. На основании гидравлических режимов разработать температурный график.

Эти шаги, реализованные в рамках комплексного подхода к оптимизации работы сетевых насосов, КС Ивановская, представляют собой стратегию, направленную на повышение эффективности и надежности системы теплоснабжения. Сочетание технических улучшений и оперативного управления позволяет достигнуть значительной экономии ресурсов, снижения эксплуатационных расходов и улучшения экологических показателей.

Внедрение этих технических решений позволит достичь оптимального баланса между эффективностью и экономичностью работы сетевых насосов системы теплоснабжения КС Ивановская. Ключевым аспектом является правильный выбор и настройка балансировочных клапанов, что обеспечит более стабильную и предсказуемую работу системы, снизит риски возникновения аварийных ситуаций и продлит срок службы оборудования.

Для решения проблем высоких энергозатрат и нестабильности температурного режима, важно внедрить систему автоматического контроля и регулирования работы насосов. Система основана на использовании датчиков температуры, давления и других параметров, которые непрерывно собирают данные о состоянии системы теплоснабжения. Эти данные передаются в центральный контроллер, который анализирует информацию и автоматически регулирует работу насосов, изменяя их скорость или включая/выключая оборудование в соответствии с текущими потребностями в тепле.

Широкое применение в различных отраслях, включая строительство, коммунальное хозяйство и промышленность получил продукт ABB AbilitySmartSensor – датчик для сбора и анализа данных о состоянии электродвигателей насосов. Предоставляет информацию о температуре, вибрации и других критических параметрах в реальном времени, позволяя предотвратить отказы и оптимизировать процессы технического обслуживания [1].

Важной частью оптимизации является выбор и установка современных балансировочных клапанов, которые способны точно регулировать давление и температуру в системе. Это обеспечит более стабильную и экономичную работу системы.

Балансировочные клапаны «ГРАНБАЛАНС» КБЧ-10 (Российского производства, стоимостью 89372 руб.) [3], выбранные для оптимизации работы насосов КС Ивановская, должны соответствовать определенным техническим требованиям. Эти клапаны обеспечивают точную регулировку давления и потока, что критически важно для поддержания стабильной работы системы. Правильный выбор оборудования позволит снизить энергопотребление, уменьшить шум и повысить надежность системы.

Ключевые технические параметры балансировочных клапанов, такие как диаметр (DN= 80-100 мм), рабочее давление (PN= 16 бар), пропускная способность ( $Kvs = 4,75-133,2 \text{ м}^3/\text{ч}$ ) и максимальная рабочая температура ( $T_{max} = 130 \text{ }^\circ\text{C}$ ), напрямую влияют на эффективность работы системы.

Диаметр (DN) и рабочее давление (PN) определяют, подходит ли клапан для конкретной системы теплоснабжения и способен ли он выдерживать рабочее давление в ней. Пропускная способность (Kvs) важна для обеспечения достаточного потока теплоносителя через клапан, что важно для поддержания необходимой температуры в системе, табл. 1. Максимальная рабочая температура ( $T_{max}$ ) указывает на максимально допустимую температуру теплоносителя, с которой клапан может безопасно работать.

Таблица 1

График тепловых нагрузок для всех диапазонов температур зимнего периода  
( $t_{\text{под}}/t_{\text{обр}}$  95/70 °С)

Температура наружного воздуха, °С	Температура подающей линии, °С	Температура обратной линии, °С	Расчетный тепловой поток для отопления зданий, Гкал
10	41	39	0
0	52	50	0,025
-10	63	58	0,619
-20	74	68	1,600
-30	95	70	2,327

В результате внедрения данного предложения в производство выходим на работу одного сетевого насоса вместо двух. Оптимизация на 36% обеспечила значительную экономию: энергопотребление одного насоса за отопительный период составило 115632 кВт/ч, что позволило сэкономить до 625569,12 рублей (=115632 × 5,41, где 5,41 – стоимость 1 кВт/ч согласно Постановления [4]) в год при текущих тарифах на электроэнергию. Это подтверждает высокую эффективность предложенных мероприятий по снижению операционных затрат и повышению экономичности системы теплоснабжения. Оптимизация работы сетевых насосов КС Ивановская приведет к значительной экономии энергоресурсов. Благодаря более эффективному управлению и снижению излишнего потребления, обеспечивается уменьшение операционных затрат на энергию.

Экологический аспект также играет важную роль. Снижение потребления энергии напрямую ведет к уменьшению выбросов углекислого газа и других загрязняющих веществ, что положительно сказывается на окружающей среде.

Оптимизация работы сетевых насосов в системе теплоснабжения КС Ивановская показала свою эффективность как в экономическом, так и в экологическом аспектах. Реализация предложенных технических и организационных мер привела к улучшению работы системы, снижению ее энергозависимости и повышению экологической безопасности. Для дальнейшего развития и усовершенствования системы теплоснабжения рекомендуется продолжать мониторинг ее работы и внедрение современных технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматизированная система управления сетевыми насосами // URL: <http://www.project-p.ru/portfolio/avtomatizirovannaya-sistema-upravleniya-setevymi-nasosami/> (дата обращения: 30.03.2024)
2. Магазин промышленного насосного оборудования НПО завод "Курск"/ Насос КМ // URL: <https://nasos-km.ru/nasos-km-tsena/> (дата обращения: 30.03.2024)
3. ООО "Торговый Дом АДЛ" / Клапаны балансировочные гранбаланс КБЧ серия 10// URL: <https://adl.ru/truboprovodnaya-armatura/klapany-balansirovochnye/> (дата обращения: 30.03.2024)
4. Постановление Департамента энергетики и тарифов по Ивановской области об установлении тарифов на электрическую энергию на 2024 год // URL: <https://det.ivanovoobl.ru/deyatelnost/aktualnaya-informatsiya/tarify/tarify-na-2024-god/> (дата обращения: 30.03.2024)



## **Преимущества и риски контрактов жизненного цикла в дорожном строительстве**

Л.А. ЛЯПУНОВА, К.А. КУЛИКОВА  
(Ярославский государственный технический университет)

В настоящее время одной из приоритетных мер поддержки реального сектора экономики РФ со стороны дорожного строительства являются контракты жизненного цикла (КЖЦ) — долгосрочные договоры с подрядными организациями на строительство, ремонт или реконструкцию определенных контрактом участков дорог с последующим их содержанием.

Первыми объектами, реализованными по контрактам жизненного цикла, стали тоннель под Ла-Маншем в Великобритании (1992 год) и трасса E18 Муурла-Лохья в Финляндии (2004 год). На данный момент в развитых зарубежных странах накоплен большой практический опыт применения КЖЦ, разработана соответствующая база нормативно-технической документации, а также отлажен механизм взаимодействия участников процесса строительства.

Имея ряд особенностей, в сфере дорожного хозяйства Российской Федерации долгосрочные контракты начали применяться с 2010 года. Изначально выполнение работ по содержанию и управлению автомобильными дорогами предусматривалось на срок от трех до пяти с половиной лет в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 1992 «О заключении КЖЦ». При этом было отмечено большое количество подрядных организаций обеспечивших выполнение работ.

Результатом положительной динамики первых этапов внедрения контрактов жизненного цикла стало Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 декабря 2017 года № 2866-р «Об утверждении перечней работ (услуг), в целях выполнения (оказания) которых заключаются долгосрочные государственные контракты», в котором было обозначено ежегодное финансирование 194 автомобильных дорог общего пользования федерального значения на 2018-2023 годы [1].

В зависимости от роли участника инвестиционно-строительного процесса, можно определить разносторонние преимущества контрактов жизненного цикла наряду с обычными договорными отношениями.

Одним из основных достоинств КЖЦ является снижение рисков финансирования для Заказчика на всех этапах жизни объекта: поэтапное выполнение и сдача работ подрядной организацией позволяет грамотно распределять денежные средства во время проектирования и строительства, а также накладывать штрафы на исполнителей за некачественно выполненные работы. [2]

Еще одним достоинством КЖЦ является гарантия финансовой и экономической стабильности организации-подрядчика и круглогодичная занятость ее сотрудников, так как заключение таких контрактов определяет перспективный объем предстоящих работ на несколько лет вперед. Это позволяет предприятиям правильно рассчитывать свои управленческие ресурсы, возможность закупать дорожно-строительные материалы в период низких цен, оптимизировать проблему лизинга и приобретения техники. Также, можно своевременно развивать производственные площадки, обучать и подбирать сотрудников, что положительно сказывается на качестве работ и стабилизирует жизнедеятельность самой компании на рынке в перспективе развития.

Также, повышенная заинтересованность подрядной организации в выполнении работ позволяет сокращать сроки строительства и своевременно проводить плановые мероприятия по текущему ремонту и содержанию автомобильной дороги.

Структура расходов на весь срок жизненного цикла объекта дорожного строительства представлена на рис.1 на примере двух объектов.



Рис. 1. Структура расходов на всех этапах жизненного цикла объекта дорожного строительства

Анализ исследований [3] и [4] показал, что большая часть денежных средств в рамках КЖЦ расходуется на единовременные затраты в процессе строительства автомобильной дороги. За счет качественно выполненных работ на текущие ремонты и содержание в перспективе приходится не более 30 % от общей суммы по контракту.

К достоинству контрактов жизненного цикла также можно отнести непроизвольный отсев недобросовестных подрядчиков, не обладающих необходимыми мощностями и опытом для выполнения работ на объектах. Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 № 44-ФЗ определяет подрядчика на конкурсной основе по ценовому падению относительно начальной (максимальной) цены контракта. Учитывая требования КЖЦ, только крупные и надежные подрядные организации, обладающие квалифицированными инженерно-техническими рабочими, современной техникой, собственными АБЗ, применяющие современные технологии производства работ и имеющие хорошую репутацию на рынке, смогут качественно и гарантированно выполнять перспективные многолетние обязанности.

Активное применение контракты жизненного цикла получили в рамках национального проекта России «Безопасные и качественные автомобильные дороги». До 2024 года доля контрактов на принципах жизненного цикла должна составить 70% от общего числа заключенных госконтрактов. [5]

Однако, несмотря на достоинства, существует ряд сложностей, с которыми сталкиваются при заключении КЖЦ:

- отсутствие опыта управления КЖЦ;
- отсутствие полноценной нормативно-правовой базы КЖЦ для отрасли дорожного хозяйства;
- долгосрочная перспектива контракта без учета влияния временных

прогрессивных изменений в отрасли;

- инфляционные риски;
- большая нагрузка на надежные подрядные компании и сложность развития новых организаций.

Таким образом, контракты жизненного цикла являются выгодной моделью взаимодействия всех участников инвестиционно-строительного процесса, снижая риски оплаты недобросовестного строительства и повышая качество работ исполнителей за счет долгосрочной ответственности в сравнении с традиционной формой бюджетного финансирования. Для достижения максимальной экономической эффективности, долговечности объектов и бесперебойной их эксплуатации в первую очередь необходимо развить законодательную базу КЖЦ, предусмотреть механизмы изменения цены и условий контракта под динамично меняющиеся условия дорожной отрасли, а также усовершенствовать процедуру конкурсного отбора подрядных организаций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Контракты жизненного цикла в дорожном строительстве: реалии и перспективы // Всероссийский отраслевой интернет-журнал «Строительство.RU». – Режим доступа: <https://rcmm.ru/dorozhnoe-stroitelstvo/45300-kontrakty-zhiznennogo-cikla-v-dorozhnom-stroitelstve-realii-i-perspektivy.html> (дата обращения: 24.03.2024).
2. Контракт жизненного цикла при проектировании и строительстве автомобильных дорог // Федеральная Антимонопольная Служба. – Режим доступа: <http://n-povgorod.new.fas.gov.ru/documents/b-n-3cee63d5-462a-4ac5-a9a5-b1ab3a4a18b2> (дата обращения: 24.03.2024).
3. Изосимов Д.А. Долгосрочные контракты в дорожном хозяйстве как инструмент мотивации, оптимизации рисков и бюджетных расходов / Д.А. Изосимов, Е.Г. Громова — Текст: электронный // Ежеквартальный научно-образовательный журнал – 2011. — № 2. — С.53-63 — URL: <https://vgmu.hse.ru/data/2011/12/29/1262421791/Изосимов%2053-63.pdf>
4. Фролов В.И. Совершенствование метода финансирования дорожного строительства на основе контракта жизненного цикла / В.И. Фролов, С.В. Балзанай // Вестник гражданских инженеров. — № 1 (78). – 2020. – с. 241-246.
5. Повышая качество ремонта дорог: регионы заключают контракты на принципах жизненного цикла [Электронный ресурс] / Национальный проект России «БКД». – Режим доступа: <https://bkdrf.ru/news/read/povyshaya-kachestvo-remonta-dorog-regiony-zaklyuchayut-kontrakty-na-printsipah-zhiznennogo-tsikla> (дата обращения 01.04.2024)

## **Кинетика многоситового рассева сыпучих строительных материалов**

М.В. МАКАРОВ, Д.И. ИВЧЕНКО, В.А. ОГУРЦОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Являясь весьма простыми по своей физической природе, процессы рассева сыпучих строительных материалов трудно поддаются моделированию и конструкторскому расчету в силу стохастичности движения частиц над поверхностью сита грохота. Именно поэтому достаточно часто в условиях промышленной эксплуатации они не обеспечивают высокой четкости разделения, что приводит или к потерям сырья, или к снижению качества целевого материала – засоренности его некондиционными фракциями. Если в малотоннажных производствах положение может быть поправлено доводкой конструктивных и/или режимных параметров грохота, то в крупнотоннажных производствах такой путь оказывается практически бесперспективным, если ориентироваться на метод проб и ошибок. Ситуация еще более осложняется при многофракционном грохочении при многоярусной компоновке сит, когда надрешетный продукт промежуточных сит не известен заранее, а формируется в процессе грохочения на предыдущих ситах: в объекте появляется слишком много степеней свободы для слепой эмпирической доводки. Вот почему задача построения адекватных математических моделей кинетики грохочения актуальна вообще, но особенно актуальна для многоситового рассева [1].

Работа посвящена построению математической модели кинетики рассева на многоярусных ситах, но непосредственным объектом моделирования является двухъярусное сито. На основе интегральных балансов массы (или объема) фракций построены критерии, характеризующие эффективность процесса, которых, в отличие от односитового грохота, оказывается несколько. Построена ячеечная модель периодического процесса, представляющая одномерную цепь ячеек со специфическими условиями перехода между группами ячеек, представляющих материал на каждом из сит. Именно последнее является ключевым вопросом модели, определяющим ее новизну. Считается, что проходовые частицы верхнего сита поступают в нижнюю ячейку следующего сита, где слой в зависимости от соотношения скорости прихода частиц и ухода мелочи может нарастать или убывать. Если при нарастании слоя нижняя ячейка полностью заполняется, то подача переключается в следующую вверх ячейку и так далее.

Получены результаты численных экспериментов с моделью, убедительно демонстрирующие ее работоспособность и возможность описывать эволюцию состояния перерабатываемых фракций на многоярусных ситах, что было недоступно для других существующих моделей.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Мизонов В.Е., Огурцов В.А. и др. Процессы сепарации частиц в виброожиженном слое: моделирование, оптимизация, расчет // Иван. гос. энерг. ун-т; Иван. гос. арх – строит. ун-т. – Иваново, 2010. – 192 с.

## Диагностика насосного оборудования

П.Н. МАКСИМОВ, Г.В. РЫБКИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Диагностика насосного оборудования имеет важное значение для эффективной работы насосов по нескольким причинам. Во-первых, она помогает предотвратить аварии и сбои путем раннего выявления возможных неисправностей. Во-вторых, диагностика помогает продлить срок службы насосов, выявляя износ и потенциальные проблемы и устраняя их. В-третьих, регулярное обслуживание и диагностика позволяют поддерживать насосное оборудование в оптимальном состоянии и обеспечивать высокую производительность.

Центробежные насосы согласно Федеральному Закону №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [1], должны подвергаться экспертизе промышленной безопасности, необходимой для вычисления условий и сроков дальнейшей эксплуатации насоса. Экспертиза проводится в четыре этапа. На первом этапе оцениваются условия эксплуатации насоса, например, температура наружных поверхностей насоса не превышает 45°C; шум и вибрация не превышают установленных норм; перед пуском насос заполняется перекачиваемой жидкостью. На втором этапе проводятся оперативная и функциональная диагностика насоса, в неё включается проверка соответствия параметров контрольно-измерительных приборов требованиям регламента [1]. На следующем этапе проводится визуальный и измерительный контроль на наличие дефектов. На последнем этапе проводятся испытания насоса: на герметичность соединений, под давлением и под рабочей нагрузкой.

Наиболее эффективные методы диагностики дефектности насосов включают:

1. Спектральный анализ вибросигналов — это метод диагностики, который позволяет анализировать частотные характеристики вибрации насоса. Он основан на том, что каждый дефект в насосе вызывает специфические вибрации, которые можно обнаружить и проанализировать. Для проведения спектрального анализа вибросигналов необходимо установить датчики вибрации на корпусе насоса. Датчики преобразуют механические колебания в электрические сигналы, которые затем анализируются с помощью специального оборудования. Спектральный анализ позволяет выявить следующие дефекты насосов: дисбаланс ротора, несоосность валов, износ подшипников, дефекты уплотнений, дефекты рабочего колеса.

2. Метод спектрального анализа огибающих высокочастотных сигналов вибрации: Позволяет более точно определить состояние насоса за счет анализа высокочастотных сигналов. Метод спектрального анализа огибающих высокочастотных сигналов вибрации является более точным и чувствительным методом диагностики, чем обычный спектральный анализ. Он позволяет выявить даже незначительные дефекты, которые могут привести к серьезным проблемам в будущем. Метод основан на анализе огибающей высокочастотных сигналов вибрации. Огибающая — это кривая, которая проходит через вершины и впадины высокочастотных сигналов. Она отражает амплитуду и частоту вибрации. Анализ огибающей позволяет выявить следующие дефекты насосов: дефекты подшипников, дефекты уплотнений, дефекты рабочего колеса, дефекты корпуса.

3. Метод ударных импульсов: Используется для выявления дефектов подшипников и других элементов насоса путем анализа ударных импульсов. Метод

ударных импульсов — это метод диагностики, который используется для выявления дефектов подшипников и других элементов насоса. Он основан на измерении ударных импульсов, которые возникают при работе насоса. Ударные импульсы — это кратковременные всплески вибрации, которые возникают при ударе деталей друг о друга. Они могут быть вызваны следующими дефектами: износ подшипников; дефекты уплотнений; дефекты рабочего колеса; дефекты вала. Для измерения ударных импульсов используются специальные датчики, которые устанавливаются на корпусе насоса. Датчики преобразуют ударные импульсы в электрические сигналы, которые затем анализируются с помощью специального оборудования.

4. Методы вейвлет-анализа: Позволяют анализировать временные и частотные характеристики вибрационных сигналов для выявления дефектов. Методы вейвлет-анализа — это методы диагностики, которые позволяют анализировать временные и частотные характеристики вибрационных сигналов. Они основаны на использовании вейвлетов — специальных функций, которые позволяют разложить сигнал на составляющие. Вейвлет-анализ позволяет выявить следующие дефекты насосов: дисбаланс ротора, несоосность валов, износ подшипников, дефекты уплотнений.

5. Построение фазовых портретов с применением теории детерминированного хаоса позволяет анализировать динамику системы насоса для выявления необычных или аномальных поведенческих паттернов, свидетельствующих о дефектах. Построение фазовых портретов — это метод диагностики, который позволяет анализировать динамику системы насоса для выявления необычных или аномальных поведенческих паттернов, свидетельствующих о дефектах. После построения фазового портрета можно увидеть, как система насоса реагирует на различные воздействия. Если система является хаотической, то фазовый портрет будет иметь сложный и нерегулярный вид. Если система является регулярной, то фазовый портрет будет иметь простой и упорядоченный вид. Анализ фазового портрета позволяет выявить следующие дефекты насосов, износ подшипников, дефекты уплотнений, дефекты рабочего колеса, дефекты корпуса. Построение фазовых портретов является сложным и дорогостоящим методом диагностики, поэтому он используется только в тех случаях, когда другие методы не дают результатов. Использование комбинации двух или более методов диагностики позволяет повысить точность и эффективность выявления дефектов насосов, снижая вероятность ошибок при постановке диагноза [2].

Диагностический контроль насосных агрегатов включает в себя следующие процедуры: проверка надежности крепления насосного агрегата к раме и фундаменту, а также оценка состояния рамы и фундамента; визуальный осмотр насосного агрегата для обнаружения пропусков среды между фланцами и в разъемах корпуса насоса, масла — из маслосистемы насоса, редуктора, турбины, пара — в разъемах паровой турбины (в случае привода от турбины); проверка концевых уплотнений вала и оценка объема утечек; определение "на слух" наличия посторонних шумов; при повышенной вибрации — измерение ее величины с помощью прибора; измерение температуры подшипников; контроль давления уплотняющей жидкости (для конструкции двойного торцового уплотнения) с помощью манометра, установленного на выходе из камеры уплотнения до регулируемого вентиля; проверка уровня масла в баке (при внешней принудительной системе смазки) или картере подшипников; в случае принудительной подачи смазки — измерение давления в маслосистеме; мониторинг вибраций. Эти процедуры способствуют обеспечению надежности и эффективности работы насосных агрегатов.

В условиях повышения требований к надежности и эффективности, основные цели эксплуатации насосных установок включают в себя следующие задачи:

диагностика и контроль технического состояния насосных агрегатов во время эксплуатации для предотвращения аварийных ситуаций и повреждений; увеличение ресурса машинных агрегатов и общего срока службы насосов; сокращение объема ремонтных работ и времени простоя насосных установок; предупреждение повреждения базовых поверхностей, восстановление которых затруднительно во время эксплуатации; и обеспечение надежности и эффективности работы насосных агрегатов в соответствии с растущими требованиями [3].

Диагностика насосного оборудования необходима для выяснения соответствия требованиям, которые определяются законодательными и нормативными положениями, федеральными нормами и правилами. Обследование проводится, как для насосов на обнаружении дефектов, препятствующих дальнейшей работе насоса, или если признаётся необходимым проведение капитального ремонта. Диагностика насосного оборудования позволяет выявить возможные проблемы на ранних стадиях их развития, что позволяет предпринять необходимые меры для их предотвращения или устранения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 14.11.2023) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
2. Большунов А.В. ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» [Электронный ресурс]: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=37297> (дата обращения 04.04.2024)
3. Техническое диагностирование и экспертиза насосов (центробежных, плунжерных) // «Экспром-М» — 2023. [Электронный ресурс]: <https://exprom-m.ru/uslugi/eksperaliza-tehnicheskikh-ustrojstv/diagnostirovanie-nasosov> (дата обращения 04.04.2024)

## Применение электронного тахеометра в строительстве

Ю.А. МАТРОСОВА

(Вологодский государственный университет)

Цель данного доклада состоит в исследовании значения геодезического прибора — электронного тахеометра в современном строительстве. Задача состоит в изучении этапов строительства, строения современного электронного тахеометра и его применения в строительстве.

Современная строительная отрасль включает в себя использование новейших материалов, применение особых технологий строительства и принятие уникальных архитектурных решений.

Строительство происходит в несколько основных этапов:

- 1) проектно-изыскательные работы;
- 2) инженерная подготовка территории;
- 3) строительные-монтажные работы;
- 4) благоустройство прилегающей территории.

Все перечисленные этапы требуют проведения качественных, быстрых и точных геодезических измерений. Данные работы проводятся геодезическими приборами. Они выполняют такие задачи, как измерение углов, расстояний и превышений. Основными из них являются теодолиты, нивелиры, электронные тахеометры и ГНСС [1].

Активное развитие цифровых технологий отразилось и на строительной отрасли, в том числе на автоматизации процесса проведения изыскательных и геодезических работ. В этом во многом помогают современные электронные геодезические приборы. Рассмотрим более подробно универсальный прибор — электронный тахеометр (рис.1).



Рис. 1. Электронный тахеометр



Анализируя устройство данного прибора, можно выделить 3 составляющие его основные части: механическую, оптическую и электронную. Все электронные тахеометры по применению подразделяются на несколько видов: технические, строительные и инженерные. Современные модели инженерных тахеометров также поддерживают ряд иногда необходимых каналов коммуникации, без которых уже сложно представить нашу жизнь — Wi-Fi, Bluetooth [2].

Как уже рассматривалось выше, с помощью электронного тахеометра выполняют измерение расстояний, углов, нахождение высот и плановых координат. Но на этом функциональные возможности прибора не заканчиваются. К ним можно также отнести вынос точек в натуру, вынос на линии на местность, измерения со смещением, топографические съёмки. Благодаря всему этому значительно повышается производительность проводимых работ.

Все приборы, используемые в строительной сфере, должны проходить поверки [3]. Поверка представляет собой совокупность операций, направленных на установление соответствия средства измерения метрологическим характеристикам. Такие поверки позволяют исключить ошибки, связанные с неисправностью и неточностью проводимых замеров. То есть прибор признаётся исправным, если на него выдано свидетельство о поверке (рис. 2).



Рис. 2. Свидетельство о поверке электронного тахеометра

В современном строительном цикле геодезические измерения в целом и электронный тахеометр в частности используются на следующих этапах строительства. Первый — геодезические изыскания. Наряду с полным спектром изысканий, то есть, геологические, экологические и гидрометеорологические проводятся и геодезические изыскания. При геодезических изысканиях собирают полную информацию о пространственных данных места проведения строительства, главным из которых является топографический план, который используется при создании проекта будущего

объекта. Далее, вторым этапом являются геодезические работы при строительстве. Геодезист с помощью электронного тахеометра выносит пространственные проектные решения на местность, то есть он контролирует месторасположение объекта, глубину и ширину котлована, пространственные и высотные характеристики фундамента, высоту и соосность стен и перекрытий, и прочие геометрические условия строящегося объекта. На 3 этапе геодезист проводит исполнительные съёмки построенного объекта. То есть, с помощью электронного тахеометра контролирует соответствие проекта и построенного объекта.

Исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод, о необходимости и востребованности современных геодезических приборов в целом и электронного тахеометра в частности при проведении строительных и монтажных работ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Определение возможности застройки при планировании развития территории на основании комплексных кадастровых работ / Д. А. Заварин, А. А. Тесаловский, Ю. М. Авдеев [и др.]. — текст: непосредственный // Экономика и предпринимательство. — 2019. — № 9 (110). — с. 322-326.
2. Матросова, Ю. А. Обеспеченность геодезическими стенными знаками кадастровых кварталов города Вологды / Ю. А. Матросова. — Текст: непосредственный // ISSUES OF DEVELOPMENT OF MODERN SCIENCE AND TECHNIQUES: Collection of articles XXXV International Scientific and Practical Conference.. — Melbourne: ICSRD «Scientific View», 2023. — С. 181-185.
3. Заварин, Д. А. Выбор оптимального метода определения высот при геодезических обмерах / Д. А. Заварин, В. А. Грибкова. — текст: непосредственный // актуальные вопросы развития строительной отрасли, экологической и промышленной безопасности: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. — Вологда: Вологодский государственный университет, 2023. — с. 348-352.

## Правила землепользования и застройки на примере города Грязовец

В.Е. МАУТКИНА  
(Вологодский государственный университет)

Строительство играет важную роль в развитии современного общества, так как способствует развитию городов и созданию комфортных условий для проживания людей. Оно включает в себя множество различных действий и процессов

Одной из ключевых частей строительства является землеустройство. Землеустройство регулирует использование земельных участков и устанавливает правила, по которым можно строить. Таким образом, строительство должно быть адаптировано к существующему земельному фонду и учитывать возможности и ограничения каждого конкретного участка.

Процесс землеустройства обычно включает в себя подготовку и анализ земельного участка, определение его границ, изучение инженерных коммуникаций, рассмотрение вопросов экологической безопасности и других аспектов. В результате этого образуется план землеустройства.

Правила землепользования и застройки (ПЗЗ) — это нормативные документы, определяющие правила использования земли и застройки на определенной территории. Они утверждаются на уровне населенных пунктов и муниципальных образований с целью регулирования процесса планировки и строительства на конкретной территории. ПЗЗ включают в себя планы развития, зоны использования земель и застройки, требования к охране окружающей среды, а также другие правила и нормы, определяющие условия использования земли и возведения строений на территории населенных пунктов и муниципальных образований.

Рассмотрим ПЗЗ на примере города Грязовец.

Грязовец — город в Вологодской области России. Административный центр Грязовецкого района и Грязовецкого муниципального образования. Город расположен в 47 километрах к югу от Вологды. Численность населения составляет 14 424 человека. Через город протекает речушка Ржавка, принадлежащая к бассейну Каспийского моря. В черте города находится исток реки Лухта, принадлежащая к бассейну Северного Ледовитого океана

Правила землепользования и застройки муниципального образования Грязовецкое Грязовецкого муниципального района Вологодской области были утверждены 23.03.2020 года постановлением Правительства Вологодской области.

Они содержат в себе как графические и картографические материалы, так и текстовые документы и описания.

Картографическая представляет собой электронную карту в масштабе 1:5000, на которой отображены территориальные зоны.

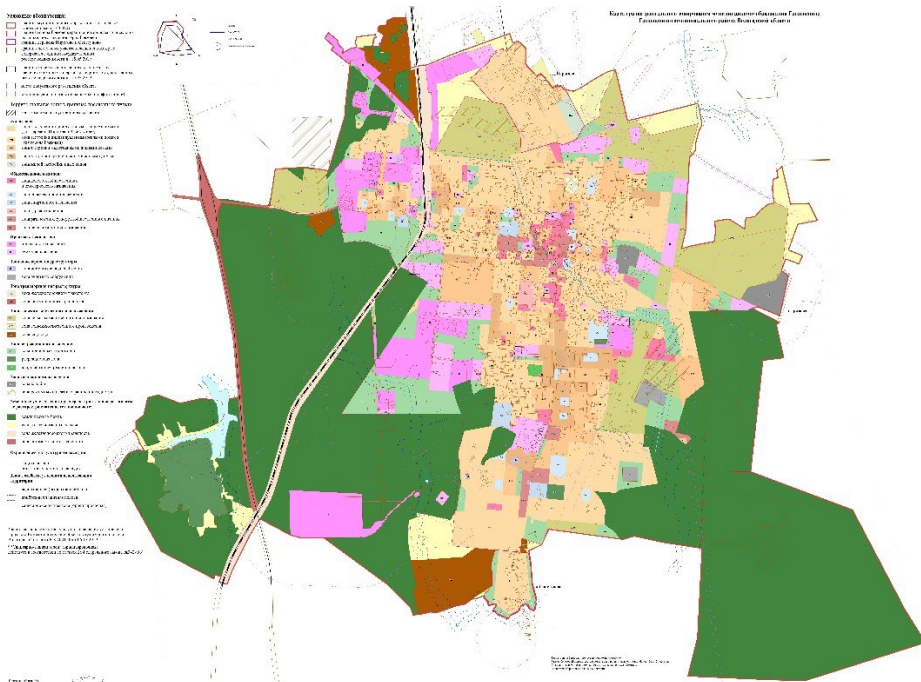


Рис.2. Карта градостроительного зонирования г.Грязовец

Карта позволяет визуально представить распределение земельных участков и их предназначение, а также уточнить ограничения и требования, связанные с конкретными территориями.

Текстовая часть представлена документом размером 306 страниц, состоящим из 3 частей:

1. Общие положения
2. Карта градостроительного зонирования
3. Градостроительный регламент

В текстовой части документа описываются общие положения, которые определяют цели и принципы землепользования и застройки, правила размещения различных типов объектов и требования к архитектуре и дизайну. Это включает в себя ограничения по высоте и планировке зданий, требования к сохранению природных и культурных ценностей, а также правила по размещению объектов социальной и коммерческой инфраструктуры.

Требования и разрешения на строительство для каждой зоны могут отличаться в зависимости от ее предназначения и особенностей. Например, в жилых зонах могут быть установлены ограничения на максимальную высоту зданий и требования к благоустройству территории, а в промышленных зонах могут быть установлены специальные требования по охране окружающей среды и безопасности.

Исходя из всего вышеперечисленного, мы видим, что город Грязовец разбит на различные зоны и каждая зона имеет свои особенности и требования ведения

строительства в ней. Например, промышленные зоны предпочтительно размещены на окраинах города, чтобы минимизировать их воздействие на жилые районы и сохранить экологическую устойчивость. Сельскохозяйственные зоны, где проводится сельское хозяйство и выращивание сельскохозяйственных культур, также располагаются на более отдаленной территории от городского центра. Такое сбалансированное размещение зон позволяет создать устойчивое и благоприятное городское пространство для населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Использование открытых географических источников для целей кадастра / Л. В. Шарунова, Д. А. Заварин. — Текст: непосредственный // Материалы XVII Международной научно-технической конференции. — Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. — С. 151-153.
2. Определение возможностей застройки при планировании развития территории на основании комплексных кадастровых работы / Д. А. Заварин, А. А. Тесаловский, Ю. М. Авдеев [и др.]. — Текст: непосредственный // журнал: —: 2019. — С. 322-326.
3. Экология, окружающая среда и человек / Ю. М. Авдеев, А. В. Белый, В. В. Гассий [и др.]. — Текст : непосредственный // . — Нижний Новгород: Профессиональная наука, 2019. — С. 248.
4. МАТРОСОВА, Ю. А. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ МЕЖЕВЫХ ПЛАНОВ / Ю. А. МАТРОСОВА. — Текст: непосредственный // МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ — РЕГИОНАМ. — Вологда : Вологодский государственный университет, 2023. — С. 364-366.

## Расчет узлов с помощью программного комплекса «SCAD Office»

Е.А. МИТРОФАНОВА, М.А. ОРЛОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Использование программного комплекса «SCAD Office» для точного конструирования и расчета различных строительных конструкций и узлов способствует обеспечению надежности, прочности и устойчивости зданий, особенно при проектировании в условиях повышенных нагрузок [1, 2, 3].

Конструирование и расчет узлов и стыков поясов ферм в ПК «SCAD Office» повышает безопасность конструкций и оптимизирует материалопотребление.

Порядок проектирования, рассмотренный на примере одноэтажного здания со смешанным каркасом, образованным железобетонными колоннами и металлическими фермами серии 1.460.3-23.98.1-18KM [4], состоит из следующих шагов:

1. Определение характеристик узлов и элементов, таких как жесткость, типы связей и другие параметры, влияющие на поведение узла.

2. Формирование расчетной схемы в программе Tekla Structures, то есть создание графической модели конструкции с учетом всех нагрузок и воздействий, а также определение групп опорных элементов [5].

Создание расчетной схемы производится в следующей последовательности:

Во-первых, определяется, какие элементы конструкции будут включены в расчетную модель. Это могут быть все детали и нагрузки, присутствующие в физической модели, или только выбранные детали и нагрузки.

Во-вторых, в программе Tekla Structures одним из существующих способов создается расчетная модель [6]. Можно создать новую расчетную модель путем копирования существующей или создать модель модального расчета.

В-третьих, настраиваются параметры модели, такие как определение материалов, сечений, граничных условий и нагрузок.

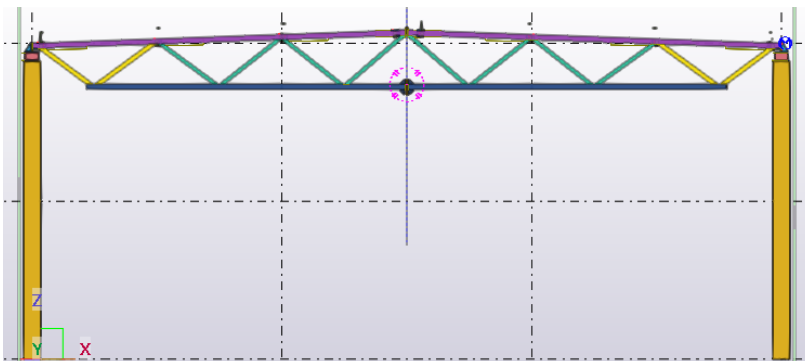


Рис. 1. Модель рамы в Tekla Structures

3. Производится перенос расчетной схемы в программу SCAD

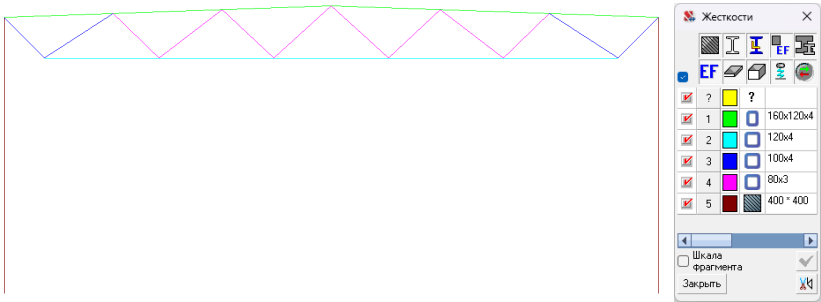


Рис.2. Расчетная схема в SCAD

4. После создания модели проводится анализ устойчивости и прочности, а также оптимизация конструкции для обеспечения ее надежности и экономичности, которая производится с учетом полученных результатов расчета усилий, выполненных SCAD.

	$Q_z$				N				$M_y$					
	T	T			T	T			T <sub>м</sub>	T <sub>м</sub>				
✓	█	-1.04	-0.85	1	█	-54,8	-47,92	2	█	█	-0.82	-0.46	2	█
✓	█	-0.85	-0.66	1	█	-47,92	-41,04	2	█	█	-0.46	-0.11	2	█
✓	█	-0.66	-0.47	2	█	-41,04	-34,16	0	█	█	-0,11	0,25	22	█
✓	█	-0.47	-0.29	2	█	-34,16	-27,27	0	█	█	0,25	0,61	8	█
✓	█	-0.29	-0.1	4	█	-27,27	-20,39	4	█	█	0,61	0,96	2	█
✓	█	-0.1	0.09	26	█	-20,39	-13,51	2	█	█	0,96	1,32	2	█
✓	█	0.09	0.28	5	█	-13,51	-6,63	2	█	█	1,32	1,68	2	█
✓	█	0.28	0.47	2	█	-6,63	0,26	2	█	█	1,68	2,04	1	█
✓	█	0.47	0.66	2	█	0,26	7,14	2	█	█	2,04	2,39	1	█
✓	█	0.66	0.84	1	█	7,14	14,02	2	█	█	2,39	2,75	1	█
✓	█	0.84	1.03	1	█	14,02	20,91	2	█	█	2,75	3,11	1	█
✓	█	1.03	1.22	1	█	20,91	27,79	0	█	█	3,11	3,46	1	█
✓	█	1.22	1.41	1	█	27,79	34,67	0	█	█	3,46	3,82	1	█
✓	█	1.41	1.6	1	█	34,67	41,55	2	█	█	3,82	4,18	1	█
✓	█	1.6	1.79	1	█	41,55	48,44	0	█	█	4,18	4,54	1	█
✓	█	1.79	1.98	1	█	48,44	55,32	4	█	█	4,54	4,89	1	█

Рис. 3. Усилия в стержнях фермы

Расчет узлов производится в программе SCAD Комета-2 и включает в себя несколько этапов:

Во-первых, графический анализ результатов расчета нагрузок, который позволяет отобразить на расчетной схеме узловые нагрузки, полученные в результате работы постпроцессора.

Во-вторых, задание характеристик узлов и элементов в Комета-2, то есть выполняется формирование расчетной схемы и назначение характеристик узлам и элементам.

В-третьих, после определения нагрузок и характеристик можно производиться расчет реакций в узлах конструкции.

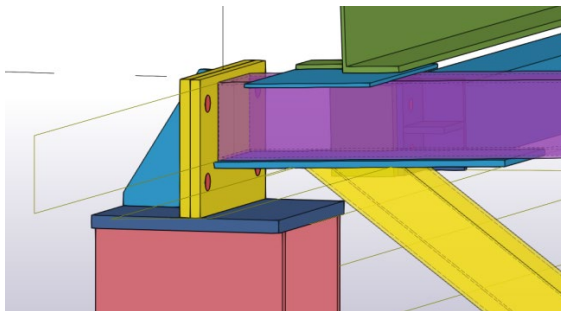


Рис. 4. Опорный узел в Tekla Structures

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кукушкин И.С., Орлова М.А. Исследование напряженно-деформированного состояния железобетонных балок с трещинами в BK SCAD Office v. 21 // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering (IJCCSE). — М.: АСВ, 2016. Т.12. — № 1. — С. 103-109.
2. Орлова М.А. Моделирование и расчет изгибаемых железобетонных конструкций с начальными дефектами в программном комплексе "SCAD OFFICE" // Объектно-пространственное проектирование уникальных зданий и сооружений: сборник материалов I научно-практического форума «SMARTBUILD», к 100-летию строительного образования в Ивановской области и создания инженерно-строительного факультета Иваново-Вознесенского политехнического института. — Иваново: ИВГПУ, 2018. 272с. — С. 84-89.
3. Орлова М.А. Расчет железобетонных балок с нормальными трещинами с использованием «SCAD Office» // Инженерные и социальные системы: сборник научных трудов института архитектуры, строительства и транспорта ИВГПУ. — Иваново: ИВГПУ, 2019. Выпуск 4. 296 с. — С. 15-18.
4. Серия 1.460.3-23.98 «Стальные конструкции покрытий производственных зданий пролетами 18, 24 и 30 м из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения с уклоном кровли 10%».
5. Орлова М.А., Козырев С.А. Реализация технологии информационного моделирования при проектировании конструкций одноэтажного производственного здания. Железобетонные конструкции. — М: МГСУ (НИУ), 2023. Т.3. — №3. — С.75-85.
6. Орлова М.А., Козырев С.А. Проектирование конструкций производственного каркасного здания с применением BIM-технологий. Качество жизни: архитектура, строительство, транспорт, образование: сборник материалов Международной научно-практической конференции. — Иваново: ИВГПУ, 2023. — 312 с. — С. 97-99.



## Жизненный цикл инвестиционно-строительного проекта как часть жизненного цикла объекта капитального строительства

Д.С. МИХАЙЛЫЧЕВ, А.С. ЕРОХИН, Л.А. ОПАРИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Вопросы управления жизненным циклом зданий и других объектов капитального строительства являются в настоящее время очень актуальными. Современные учёные применяют в качестве инструментов моделирования и управления жизненными циклами зданий технологии информационного моделирования, имитационное моделирование, системный подход. Так, в исследовании Опариной Л.А. [1] обосновано применение системного подхода к моделированию жизненного цикла зданий и разработана схема жизненного цикла здания как системы (рис. 1.).

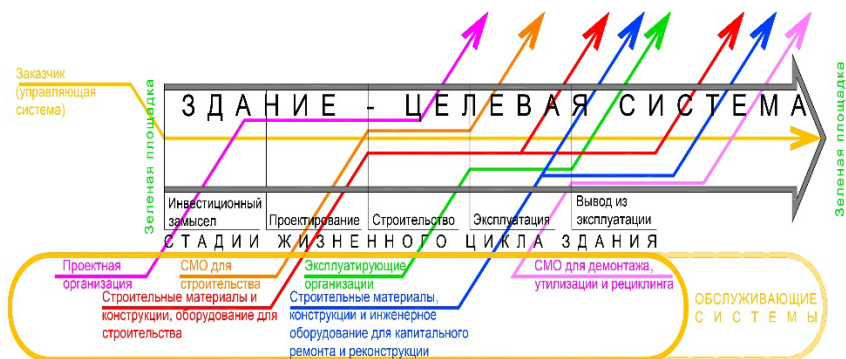


Рис. 1. Схема жизненного цикла здания как системы

На рис. 1. жизненный цикл здания представлен с позиции классического изображения жизненного цикла систем, принятом в системной инженерии [ISO/IEC 15288:2008]. Видно, что здание как система существует на всех стадиях жизненного цикла, и на всех стадиях происходит взаимодействие с внешней средой. Целевая функция системы обеспечивает его основные характеристики, например, если целевой функцией задать энергоэффективность, то здание на протяжении всего жизненного цикла будет являться энергоэффективным, причём понятие «энергетическая эффективность» применительно к зданиям, объединяет в себе такие важные характеристики как энергосбережение, ресурсосбережение без потери надёжности, комфортабельности и способствующее устойчивому развитию среды жизнедеятельности человека.

Объекты капитального строительства в течение самого длительного этапа своего жизненного цикла – этапа эксплуатации – претерпевают множественные изменения, связанные с повышением их организационно-технологической надёжности. Это ремонты, реконструкция, демонтаж. Для каждого из этих процессов необходимо организовать проект (проекты текущего и капитального ремонтов, проекты реконструкции, проекты демонтажа), при этом каждый из указанных проектов имеет свой жизненный цикл. Этапы жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта

(в соответствии с ГОСТ Р 58179–2018 «Инжиниринг в строительстве. Термины и определения») включают: фазу инициирования (предынвестиционный этап и предпроектный этап); фазу проектирования и планирования (предварительное проектирование (финансовые, экономические, технические, социальные, экологические и прочие аспекты), бизнес-планирование и моделирование жизненного цикла); фазу реализации проекта (включая поставку материально-технических ресурсов и оборудования, строительство, пусконаладочные работы и сдачу в эксплуатацию). Полный жизненный цикл инвестиционно-строительных проектов – это неразрывная совокупность взаимосвязанных временных периодов (этапов), в течение которых осуществляются инженерные изыскания, архитектурно-строительное проектирование, прохождение экспертизы, строительство, пуско-наладочные работы и ввод в эксплуатацию (рис. 2.).

<u>Предварительные этапы:</u>	<u>Предстроительные этапы:</u>	<u>Этапы строительства:</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- моделирование системы управления проектом</li> <li>- инженерные изыскания                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор земельного участка</li> </ul> </li> <li>- общественные слушания, экологическая экспертиза</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- архитектурно-строительное проектирование</li> <li>- организационно-технологическое проектирование</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение строительно-монтажных работ</li> <li>- проведение пуско-наладочных работ</li> <li>- ввод объекта в эксплуатацию</li> </ul>

Рис. 2. Этапы жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта [2]

Таким образом, управление жизненным циклом зданий неразрывно связано с управлением жизненными циклами строительных, ремонтно-строительных проектов и проектов по реконструкции и демонтажу, объектом которых является данное здание. Жизненный цикл здания как системы является, таким образом, сложной системой процессов, обычно обладающих параллельными, итеративными, рекурсивными и зависящими от времени характеристиками: в течение жизненного цикла здания как системы взаимодействуют с внешней средой, через них проходят материальные, людские, финансовые, информационные и другие потоки, являющиеся подсистемами строительных и ремонтно-строительных проектов. На разных стадиях жизненного цикла зданий эти потоки определённым образом видоизменяются и покидают систему, выполнив свои функции по отношению к ней.

Из практики использования многоуровневой модели планирования среди российских компаний особенно можно выделить Госкорпорацию «Росатом», которая активно использует методологию стоимостного инжиниринга при реализации проектов строительства объектов использования атомной энергии. Госкорпорацией была разработана собственная методология TCMNC – Total Cost Management Nuclear Construction, в которой разработана собственная модель жизненного цикла строительного проекта (рис. 3).



Рис. 3. Этапы жизненного цикла проекта и виды деятельности в проекте [3]

Учитывая вышеизложенное, предлагается управлять жизненным циклом зданий с позиции управления строительными, ремонтно-строительными проектами и проектами по демонтажу данного здания как подсистемными объектами. Точки принятия управленческих решений в течение жизненного цикла здания увязывать с этапами жизненного цикла отдельных проектов, объектами которых оно является. Для этого предлагается использованием многоуровневой модели планирования, пример которой описан в [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Опарина Л.А. Теоретические основы процессов организации жизненного цикла энергоэффективных зданий. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Иван. гос. политехн. ун-т. Иваново, 2016.
2. Опарина Л.А., Гриднева Я.А., Барзыгин Е.А. Оценка эффективности системы управления крупномасштабными строительными проектами в течение их жизненного цикла // Строительство и архитектура. 2024. Т. 12. № 1 (42). С. 6.
3. Единые отраслевые методические указания по проведению оценки стоимости сооружения объектов использования атомной энергии (ОИАЭ). Госкорпорация «Росатом». Москва, 2019.
4. Опарина Л.А., Барзыгин Е.А. Практическое использование многоуровневой модели планирования как метода управления жизненным циклом проекта строительства Строительство и архитектура. 2024. Т. 12. № 1 (42). С. 7.

## **Актуальность совершенствования ценообразования и управления проектами в строительстве и ЖКХ**

С.М. МХОЯН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Актуальность данной темы обусловлена растущей сложностью и объемом строительных проектов, а также необходимостью эффективного управления ресурсами и финансами в данной области. Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ) являются ключевыми отраслями экономики, влияющими на социальное и экономическое развитие общества.

Ценообразование в строительстве и ЖКХ имеет большое значение, поскольку правильно определенные цены на услуги и материалы позволяют обеспечить устойчивое развитие отрасли, а также эффективное выполнение проектов. Недооценка или переоценка стоимости работ может привести к финансовым потерям, задержкам в сроках выполнения работ и недовольству заказчиков.

Управление проектами в строительстве и ЖКХ также играет важную роль, поскольку позволяет координировать деятельность различных участников проекта, оптимизировать расходы и ресурсы, а также обеспечить выполнение работ в срок и в соответствии с требованиями заказчика. Эффективное управление проектами способствует повышению качества строительных работ, снижению затрат и минимизации рисков.

В свете вышеизложенного, изучение и развитие методов ценообразования и управления проектами в строительстве и ЖКХ являются актуальными задачами для специалистов данной области. Новые технологии, методы и подходы позволяют повысить эффективность процессов и достичь лучших результатов в реализации строительных проектов. Дальнейшие исследования в данной области могут способствовать улучшению практики ценообразования и управления проектами, что в конечном итоге приведет к улучшению качества жизни людей и развитию экономики.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Кукота, А. В. Ценообразование в строительстве : учеб. пособие для академического бакалавриата / А. В. Кукота, Н. П. Одинцова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 201 с.
2. Кукота, А. В. Сметное дело и ценообразование в строительстве : учеб. пособие для СПО / А. В. Кукота, Н. П. Одинцова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 201 с.
3. Липсиц, И. В. Ценообразование. Практикум : учеб. пособие для академического бакалавриата / И. В. Липсиц. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 336 с.
4. Липсиц, И. В. Цены и ценообразование : учеб. пособие для СПО / И. В. Липсиц. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 160 с.

## **Проблемы и решения в области ценообразования и управления проектами в строительстве и ЖКХ**

С.М. МХОЯН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Ценообразование и управление проектами в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ) являются ключевыми аспектами успешной реализации строительных проектов. В данной статье рассматриваются основные проблемы, с которыми сталкиваются специалисты в данной области, а также предлагаются решения для повышения эффективности ценообразования и управления проектами.

Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство являются одними из наиболее важных отраслей экономики, влияющих на социальное и экономическое развитие общества. Однако, ценообразование и управление проектами в данных сферах часто сталкиваются с рядом проблем, таких как недооценка стоимости работ, неэффективное использование ресурсов, задержки в сроках выполнения работ и другие.

Одной из основных проблем в ценообразовании в строительстве и ЖКХ является недостаточная точность оценок стоимости работ. Часто возникают ситуации, когда начальная оценка себестоимости проекта значительно отличается от фактических затрат. Это может привести к финансовым потерям для компании, а также к конфликтам с заказчиком.

Другой проблемой является нестабильность цен на материалы и услуги в строительной отрасли. Перепады цен могут серьезно повлиять на бюджет проекта и привести к его задержке или даже приостановке.

В области управления проектами в строительстве и ЖКХ часто возникают проблемы, связанные с планированием, координацией и контролем выполнения работ. Недостаточная координация между различными участниками проекта может привести к задержкам и конфликтам.

Также часто наблюдается недостаточное использование современных информационных технологий в управлении проектами. Это может привести к неэффективному распределению ресурсов и недостаточной прозрачности процессов.

Для решения проблем в области ценообразования необходимо более тщательно проводить анализ стоимости работ, учитывая все возможные риски и изменения в ценах на материалы. Также важно использовать современные методы оценки стоимости, такие как методика Earned Value Management (EVM).

В области управления проектами необходимо активнее использовать информационные технологии для автоматизации процессов планирования, контроля и отчетности. Применение специализированных программных продуктов для управления проектами поможет улучшить эффективность работы команды и повысить прозрачность процессов.

Ценообразование и управление проектами в строительстве и ЖКХ играют ключевую роль в успешной реализации строительных проектов. Решение проблем, связанных с недостаточной точностью оценок стоимости работ и неэффективным управлением проектами, позволит повысить эффективность отрасли и достичь лучших результатов. Внедрение современных методов ценообразования и управления проектами способствует улучшению качества строительных работ, снижению затрат и минимизации рисков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимова Н.В. Теоретические основы системы ценообразования в строительстве / Н.В. Герасимова // Вестник ИНЖЭКОНа. — 2013. — № 3 (62). — С.155-158.
2. Гумба Х.М., Ермолаев Е.Е., Уварова С.С. Ценообразование и сметное дело в строительстве / Х.М. Гумба, Е.Е. Ермолаев, С.С. Уварова. — М.: Юрайт, 2013. — 432 с.
3. Арdziнов В.Д. Ценообразование и составление смет в строительстве / В.Д. Арdziнов. — СПб.: Питер, 2012. — 237 с.
4. Бабаев И.А. Управление гибкой системой ценообразования в строительстве в условиях рыночной экономики / И.А. Бабаев // Экономика и предпринимательство. — 2012. — № 4. — С.121-123.

## **К вопросу внедрения технологий информационного моделирования в проектные организации дорожной отрасли**

А.В. НИКИФОРОВА, К.А. КУЛИКОВА  
(Ярославский государственный технический университет)

В настоящее время вопросу развития информационного моделирования в строительстве уделяется значительное внимание. Однако, основополагающими аспектами являются изучение перспективных возможностей развития и достижений отрасли, устранение недопониманий самого процесса моделирования на всех стадиях жизненного цикла объекта, доработка нормативно-технической документации, совершенствование возможностей программного обеспечения и т.д. Меньшее внимание отводится проблемам непосредственных исполнителей и участников строительства, в том числе проектным организациям, вынужденным реорганизовывать не только процесс работы, но и переоборудовать рабочие места.

Внедрение нового продукта BIM-технологий является дорогостоящим процессом, и, чаще всего, именно этот фактор вызывает недоверие руководства компаний к современным технологиям и неготовностью перехода на новые программные продукты.

Зараменских Е.О. в своей диссертации [1] методом анкетирования компаний определил группы рисков, как самые вероятные, почему после внедрения BIM-технологий нет положительного экономического эффекта:

1. Рост цен на услуги, как следствие внедрения продукта.
2. Большое число вовлеченных сотрудников организаций.
3. Высокая текучка кадров в организации.
4. Отсутствие понимания влияния ПО на работу организации.
5. Отсутствие понимания полной стоимости программного продукта.
6. Отсутствие сотрудников с опытом внедрения изменений.
7. Необходимость привлечения сторонних специалистов.
8. Низкое текущее техническое состояние компании.
9. Недостаточный уровень компетенций сотрудников.
10. Отсутствие быстрых результатов от внедрения ПО.
11. Необходимость регулярного обновления ПО.
12. Отсутствие разработанного плана внедрения программы.
13. Отсутствие IT-менеджера.
14. Превышение заложенного бюджета.

Следовательно, предпроектное исследование нового программного продукта является необходимой составляющей для перехода на информационное моделирование.

Укрупненно был проведен анализ перехода на BIM-технологии на примере программных продуктов компании «ИндорСофт» [2], имеющей обширный комплекс программно-технических решений для полной автоматизации всех процессов проектно-испытательских и эксплуатирующих организаций дорожной отрасли.

При анализе экономического эффекта (рис. 1.) учитывались стоимость переоборудования одного рабочего места (согласно требованиям производителей к техническому оборудованию) с установкой бессрочной лицензии ПО с технической поддержкой (1 год) [2] и повышение квалификации сотрудника для возможности работы с BIM-моделями.

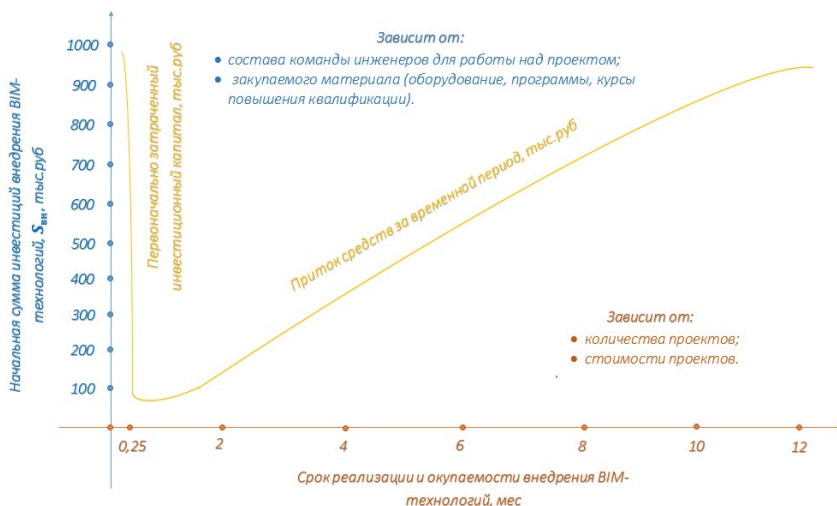


Рис. 1. Экономический эффект внедрения BIM-технологий

На рис. 1 по шкале «Начальная сумма инвестиций внедрения BIM-технологий  $S_{\text{нач}}$ » видно, что именно данный диапазон средств компания должна вложить на начальном этапе внедрения информационного моделирования. Но чтобы экономический эффект из отрицательного направления двинулся в положительную сторону, стоит просчитать окупаемость и срок окупаемости данных вложений.

Также, необходимо оценивать, насколько компания зависит и может влиять на основополагающие параметры:

- выручка от проекта;
- расходы проекта;
- сложность проекта;
- стоимость поддержки получаемого решения;
- жизненный цикл внедряемого программного продукта.

Чем больше степень влияния, то есть возможность снижать текущие расходы и / или оперативно принимать и прорабатывать сложные технические решения, тем выше оценка конкретного проекта по данному методу. Соответственно, чем жестче «рамки» и выше сложность проекта, тем он менее рентабелен.

Стоит отметить, что вышеперечисленные параметры не могут служить единственным фактором для определения эффективности внедрения информационного продукта. Также необходимо учитывать приведенные затраты и просчитывать все возможные риски и причины их возникновения, чтобы организации избежать возникновения сложностей.

Данный метод часто используется в качестве альтернативы стандартным процедурам составления бюджета и плана капиталовложений в условиях неопределенного состояния рынка и экономики.

Внедрение нового программного продукта на этапах проектирования дорожных объектов можно считать положительным, если будут достигнуты следующие показатели:

- 1.Повышение скорости разработки проектно-сметной документации.



2. Сокращение расходов компании.
3. Повышение эффективности бизнес-процессов.
4. Снижение трудозатрат сотрудников при разработке проектов.
5. Повышение производительности труда сотрудников.
6. Повышение качества проектной документации.
7. Обеспечение бесперебойной работы компании.
8. Своевременное выполнение проекта без задержек.
9. Повышение информационной безопасности без потери данных.

Таким образом, положительный эффект перехода на информационное моделирование будет достигнут, когда проектные компании проработают и учтут все особенности новых технологий, а также финансовые и организационные вопросы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зараменских Е.О. Разработка рекомендаций по совершенствованию оценки экономической эффективности внедрения программных продуктов в коммерческих организациях : специальность 38.04.01 «Кафедра экономики и управления на металлургических и машиностроительных предприятиях» : магистерская диссертация / Зараменских Е.О ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург, 2020. – 111 с. – Библиогр.: 104-109. – Текст : электронный – Режим доступа : URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/82247?mode=full&ysclid=luqy7ukbcq551677314> (дата обращения: 15.03.2024).
2. Комплектация IndorCAD/Road [Электронный ресурс] // IndorSoft . – Режим доступа : URL: <https://indorsoft.ru/products/cad/compare/> (дата обращения: 28.03.2024).

## **Актуальность управления проектами объектов транспортного строительства**

К.Е. ОТТО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Управление проектами объектов транспортного строительства является крайне актуальной в современном мире. Строительство и поддержание инфраструктуры транспортных сетей, включая дороги, мосты, тоннели и другие объекты, играет ключевую роль в обеспечении экономического развития и социальной устойчивости. Управление такими проектами имеет прямое влияние на безопасность дорожного движения, эффективность транспортной системы, а также на экономический рост регионов.

С учетом постоянной необходимости модернизации и расширения транспортной инфраструктуры, вопросы управления жизненным циклом проектов транспортного строительства становятся все более важными. Сложность и масштабность таких проектов требуют эффективного планирования, контроля сроков и бюджета, управления рисками, а также учета экологических и социальных аспектов.

Кроме того, современные вызовы, такие как изменение климата, устойчивость к катастрофическим событиям и рост городского населения, требуют новых подходов к управлению проектами транспортного строительства. В этом контексте исследование методов и инструментов управления такими проектами становится крайне важным для развития устойчивой и безопасной транспортной инфраструктуры.

Критически важным аспектом управления проектами транспортного строительства является также внимание к инновационным технологиям и методам, которые могут улучшить процессы проектирования, строительства, эксплуатации и обслуживания транспортной инфраструктуры. Например, использование цифровых технологий, таких как BIM (Building Information Modeling), может значительно улучшить координацию проектов, сократить издержки и повысить качество работ.

Кроме того, управление проектами транспортного строительства также должно учитывать социальные и экологические аспекты. Это включает в себя взаимодействие с местными сообществами, минимизацию негативного воздействия на окружающую среду, а также обеспечение доступности транспортной инфраструктуры для всех слоев населения.

Таким образом, управление проектами объектов транспортного строительства требует комплексного подхода, который учитывает технические, экономические, социальные и экологические аспекты.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Голубев А.И. Управление проектами в строительстве. М.: Высшая школа экономики, 2017.
2. Завидчи К.В. Групповое управление проектами. М.: Проспект, 2014.
3. Иванов В.П. Менеджмент и организация управления проектами. М.: Инфра-М, 2016.
4. Карпов Н.А. Основы управления проектами: учебное пособие. М.: Логос, 2019.
5. Лебедев А.А. ИТ-проекты: управление и контроль. М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2013.
6. Макаров С.И. Управление проектами в инновационной сфере. М.: КНОРУС, 2017.
7. Никитин А.Г. Эффективное управление проектами. СПб.: Питер, 2015.
8. Орлов А.В. Матричное управление проектами. М.: КНОРУС, 2018.

9. Павлов Д.С. Управление проектами информационных технологий. М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2017.
10. Радченко Е.Н. Управление проектами в условиях неопределенности. М.: Издательство "БХВ-Петербург", 2015.

## Проблемы управление проектами объектов транспортного строительства

К.Е. ОТТО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Управление проектами в области транспортного строительства представляет собой сложную задачу, требующую комплексного подхода и эффективного управления ресурсами. В данной статье мы проводим анализ основных проблем, с которыми сталкиваются управляющие проектами объектов транспортного строительства, и предлагаем рекомендации для их решения.

Транспортные проекты являются ключевым элементом инфраструктуры современных городов и регионов, и успешное управление такими проектами имеет критическое значение для обеспечения эффективности и безопасности транспортной инфраструктуры. Однако, в процессе реализации проектов транспортного строительства возникают различные проблемы, которые могут замедлить выполнение работ, увеличить бюджет или привести к нежелательным последствиям.

Основные проблемы управления проектами объектов транспортного строительства:

1. Недостаточная координация между участниками проекта.
2. Изменения в требованиях заказчика в процессе выполнения работ.
3. Недостаточное планирование и контроль бюджета.
4. Технические проблемы, связанные с особенностями транспортной инфраструктуры.
5. Недостаточное управление рисками.

Рекомендации для решения проблем управления проектами объектов транспортного строительства:

1. Установление четкой системы коммуникации между всеми участниками проекта.
2. Разработка гибкого плана проекта, способного адаптироваться к изменениям в требованиях заказчика.
3. Внедрение системы контроля бюджета и регулярное отслеживание расходов.
4. Проведение тщательного анализа технических аспектов проекта перед началом работ.
5. Разработка и реализация стратегии управления рисками, включая идентификацию, оценку и управление рисками на всех этапах проекта.

Управление проектами объектов транспортного строительства представляет собой сложную и ответственную задачу, требующую внимательного анализа проблем и разработки эффективных стратегий и методов управления. Реализация предложенных рекомендаций позволит повысить эффективность управления проектами в области транспортного строительства и обеспечить успешное завершение работ.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Белобородов А.В. Управление проектами строительства объектов транспорта. М.: Издательский дом «ГалиАкадемия», 2018.
2. Васильев В.П. и др. Управление проектами в транспортном строительстве. СПб.: Издательство Политехнического университета, 2017.
3. Глушков В. В. Проектное управление в строительстве транспортных объектов. М.: Издательство «Стройиздат», 2019.

4. Донцов В.И. и др. Основы управления проектами в транспортном строительстве. М.: Издательство «Питер», 2016.
5. Зув А.П. Методология управления проектами в транспортном строительстве. Казань: Издательство Казанского университета, 2018.
6. Иванов И.И. и др. Современные проблемы управления проектами в транспортном строительстве. М.: Издательство «Наука», 2015.
7. Козлов А.П. и др. Управление проектами в транспортном строительстве: теория и практика. СПб.: Издательство «БХВ-Петербург», 2017.
8. Лебедев В.Г. и др. Управление проектами в транспортном строительстве. М.: Издательство «КНОРУС», 2018.
9. Михеева Н.Н. Системы управления проектами в транспортном строительстве. М.: Издательство «Эксмо», 2016.
10. Николаев В.А. Управление проектами в транспортном строительстве: современные подходы и методы. М.: Издательство «Логос», 2017.
11. Шрейбер А.К., Опарина Л.А. Современные проблемы управления крупными проектами капитального строительства // Экономика строительства. 2016. № 6 (42). С. 5-9.
12. Опарина Л.А., Опарин Р.Ю. Экономика и организация архитектурного проектирования и строительства. Иваново, 2011.
13. Опарина Л.А., Дудаков А.Д., Мокин А.С. Современные тренды в организации строительного производства: от прошлого через настоящее к будущему. В сборнике: объектно-пространственное проектирование уникальных зданий и сооружений. сборник материалов I научно-практического форума «SMARTBUILD», к 100-летию строительного образования в Ивановской области и создания инженерно-строительного факультета Иваново-Вознесенского политехнического института. 2018. С. 228-235.

### Сокращение затрат как резерв оптимизации прибыли

Д.С. ПАНОВ, И.Н. СИТНИКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современных условиях развития рынка, любое предприятие взаимодействует с различными его элементами. Это могут быть поставщики, потребители, государство, конкуренты и другие. Также предприятие само по себе представляет механизм, в котором взаимодействуют различные элементы, будь то субъект и объект управления, контакты внутри рабочих групп и отделов или какие-либо другие. В идеальных условиях, все эти взаимодействия должны верными шагами приводить предприятие к решению различных задач и в последствие, к достижению более глобальных целей. Однако, учитывая постоянное изменение рыночных условий, которое включает в себя изменения, которым рынок может подвергаться со стороны государства, появления большого числа конкурентов, какие-либо изменения в отношениях с поставщиками и потребителями, предприятие должно всегда контролировать направления своего развития на текущий момент. Именно для этого предприятию необходима стратегия, которая актуальна в текущий момент времени и скорректирована с учетом всех изменений, происходящих на рынке. Таким образом, интерес руководства компаний к теориям стратегического управления, а также непосредственно к механизму разработки стратегий и их реализации не прекращается.

Конкретного определения термина «стратегия» не существует, так как анализ литературы по стратегическому управлению показывает множество подходов к формулированию содержания термина «стратегия».

Рассмотрим наиболее часто встречающиеся в литературе определения.

Таблица 1

Подходы к понятию «стратегия»

№	Определение	Автор
1	2	3
1	Стратегия — есть определение основных долгосрочных целей и задач организации, принятие курса действий и размещение ресурсов, необходимых для выполнения этих целей.	А. Чандлер
2	Стратегия — это комбинация 5Р, которая включает: – план (plan); – прием как тактический ход (ploy); – поведенческую модель (pattern of behaviour); – позицию по отношению к другим (position in respect to others); – перспективу (perspective).	Генри Минцберг
3	Стратегия — это паттерн, или план, интегрирующий главные цели организации, ее политику и действия в некое согласованное целое.	Дж. Б. Куинн

4	Стратегия — это основное направление деятельности, она должна обеспечить осуществление миссии-главной цели организации — и достижение других ее целей.	Л.Е. Басовский
5	Стратегия означает выбор компанией пути развития, рынков, методов конкуренции и ведения бизнеса.	А.А. Томпсон, А. Дж. Стрикленд
6	Стратегия представляет собой детальный всесторонний комплексный план, предназначенный для того, чтобы обеспечить осуществление миссии организации и достижение её целей.	М.Х. Мескон, М. Альберт и Ф. Хедоури
7	Стратегия — это рассчитанная на перспективу система мер, обеспечивающая достижение конкретных намеченных организацией целей.	И.Н. Герчикова
8	Стратегия — это развернутый и всесторонний план, показывающий, как корпорация добьется выполнения своей миссии и целей.	Д. Хангер
9	Стратегия — это долгосрочное качественно определенное направление развития организации, касающееся сферы, средств и формы ее деятельности, системы взаимоотношений внутри организации, а также позиции организации в окружающей среде, приводящее организацию к ее целям.	О.С. Виханский, А.И. Наумов

Таким образом, рассмотрев мнения различных авторов о сущности понятия «стратегия», можно выделить схожие взгляды и объединить их в следующие три группы:

1) стратегия как развернутый и всесторонний план действий организации. К этой группе можно отнести подходы к определению понятия «стратегия» таких авторов, как Д.Б. Куинн, М.Х. Мескон, М.Альберт, Ф. Хедоури, Д. Хангер;

2) стратегия как выбор определенного направления развития организации, методов конкуренции, а также ее позиции в окружающей среде. К данной группе относятся мнения о сущности понятия «стратегия» А.А. Томпсона, А. Дж. Стрикленда, О.С. Виханского;

3) стратегия как рассчитанная на долгосрочную перспективу система мер, обеспечивающая достижение намеченной главной цели организации — миссии, и других ее целей и задач. К этой группе можно отнести определения «стратегии» А. Чандлера, Л.Е.Басовского, И.Н.Герчиковой.

Таким образом, исходя из перечисленных подходов к пониманию сущности термина «стратегия» и обобщив изложенное, мы можем дать ему следующее определение: стратегия — это детальный всесторонний комплексный план, направленный на осуществление миссии и достижение долгосрочных целей и задач организации, а также показывающий общее направление развития организации, ее методы конкуренции и позиции в окружающей среде. [1]

Существуют четыре базовые стратегии, каждая из которых эффективна при определенных условиях и состоянии внутренней и внешней среды:

1) Ограниченный рост – применяется большинством организаций в сложившихся отраслях со стабильной технологией. Цели устанавливаются «от достигнутого» и корректируются исходя из изменяющихся условий. Если руководство удовлетворено положением организации, в перспективе, возможно, оно будет придерживаться той же стратегии при минимуме риска;

2) Технологически поддерживаемый рост, возможный, как правило, в динамично развивающихся отраслях с быстро меняющейся технологией. Для него характерно превентивное задание на систематическое (ежегодное) повышение уровней показателей развития;

3) Нулевой рост (отсутствие роста), при котором ориентиры смещаются по вектору «сжатия» производственной деятельности с целью сбережения ресурсов и сохранения ядра бизнес-системы. Эта ситуация в литературе называется «сокращение, или стратегия последнего средства», отличительным признаком которой является установление количественных целей для планируемого периода ниже уровня прошлого периода. К ней прибегают тогда, когда показатели деятельности приобретают устойчивую тенденцию к ухудшению, и никакие меры ее не изменят;

4) Комбинированная стратегия – любое сочетание элементов предыдущих стратегий, применяется предприятиями, деятельность которых имеет диверсифицированный характер. Данные базовые стратегии объединяются учеными в четыре группы эталонных стратегий.

В нынешних рыночных условиях может быть разработано и реализовано четыре основных типа стратегий, являющихся актуальными для реализации на предприятиях:

1) Стратегии концентрированного роста – стратегия усиления позиций на рынке, стратегия развития рынка, стратегия развития продукта.

2) Стратегии интегрированного роста – стратегия обратной вертикальной интеграции, стратегия вперед идущей вертикальной интеграции.

3) Стратегии диверсификационного роста – стратегия центрированной диверсификации, стратегия горизонтальной диверсификации.

4) Стратегии сокращения – стратегия ликвидации, стратегия «сбора урожая», стратегия сокращения, стратегия сокращения расходов.

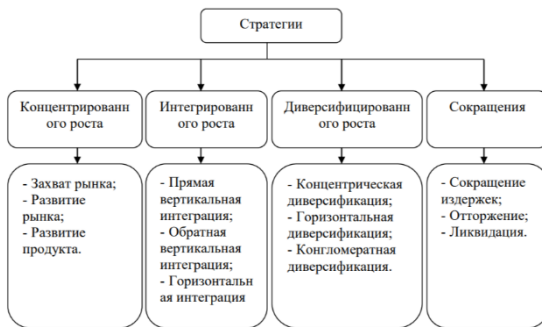


Рис.1. Типы стратегий

Стратегии концентрированного (ограниченного) роста — это стратегии, связанные с изменениями продукта и (или) рынка. Например, фирма пытается улучшить свой продукт, модифицировать его, не меняя при этом отрасли, или фирма ищет возможности улучшения своего положения на существующем рынке либо перехода на новый рынок.

Конкретными типами стратегий концентрированного рынка являются захват рынка (усиление позиций на рынке), развитие рынка и развитие продукта. Эти стратегии



характеризуются ограниченным ростом хозяйствующих субъектов, которому свойственно установление целей от достигнутого.

Они применяются в зрелых отраслях со статичной технологией, когда фирмы в основном удовлетворены своим положением. Эти стратегии привлекательны тем, что содержат наиболее удобный и наименее рискованный способ действий.

Подобные стратегии используют менеджеры, не любящие перемен.

Стратегии интегрированного роста осуществляются путем ежегодного значительного повышения темпов роста по сравнению с предшествующим периодом. Эти стратегии выбираются в динамично развивающихся отраслях с быстро изменяющейся технологией. При этом предполагается расширение фирмы путем добавления новых структур. Фирма может прибегать к таким стратегиям, если находится в сильном бизнесе и не может осуществлять стратегии концентрированного роста.

Фирма может осуществлять интегрированный рост как путем приобретения собственности, так и путем расширения изнутри. При этом обязательно происходит изменение положения фирмы внутри отрасли.

Выделяют три типа стратегий интегрированного роста:

- прямая вертикальная интеграция;
- обратная вертикальная интеграция;
- горизонтальная интеграция.

Стратегии диверсифицированного роста реализуются в том случае, если фирмы не могут развиваться на данном рынке с данным продуктом и данной отрасли. Стратегиями данного типа являются стратегии концентрической диверсификации, горизонтальной диверсификации, конгломератной диверсификации и совместное предприятие.

К стратегиям сокращения фирма прибегает тогда, когда необходима структуризация после длительного периода роста или в связи с необходимостью повышения эффективности в периоды спада. В этих случаях возникает необходимость целенаправленного и планомерного сокращения.

Иногда это бывает единственный путь к сохранению и развитию в перспективе бизнеса. Типичные стратегии сокращения — это стратегия сокращения издержек, стратегия отторжения и стратегия ликвидации.

Стратегия снижения производственных издержек — это общий комплексный план получения конкурентных преимуществ, обеспечивающий осуществление миссии и достижение стратегических целей организации за счет снижения затрат.

Так, например, реализуя план сокращения затрат, некоторые строительные организации используют более дешевые стеклопакеты и радиаторы. Однако, в процессе эксплуатации обнаруживается, что их качество не устраивает потребителей и они вынуждены производить замену за свой счет.

В табл. 2 и табл. 3 приведены сравнительные характеристики стеклопакетов и радиаторов по теплопотерям.

Таблица 2

## Сравнительная характеристика стеклопакетов

№ п/п	Виды стеклопакетов	Теплопотери
1.	Стеклопакет с одинарным остеклением	150 Вт/м <sup>2</sup>
2.	Стеклопакет с двойным остеклением и одним слоем листового стекла	80 Вт/м <sup>2</sup>
3.	Стеклопакет с двойным остеклением и двумя слоями листового стекла	45 Вт/м <sup>2</sup>
4.	Стеклопакет с тройным остеклением и двумя слоями листового стекла и одним слоем энергосберегающего стекла	30 Вт/м <sup>2</sup>

Эти замеры демонстрируют, что использование стеклопакетов с улучшенной теплоизоляцией помогает снизить теплопотери через окна и улучшить энергоэффективность помещения.

Таблица 3

## Сравнительная характеристика радиаторов

№ п/п	Виды радиаторов	Средняя теплопотеря
1.	Радиаторы с конвекционным нагревом	80-120 Вт/м <sup>2</sup>
2.	Алюминиевые радиаторы	50-100 Вт/м <sup>2</sup>
3.	Чугунные радиаторы	40-80 Вт/м <sup>2</sup>
4.	Биметаллические радиаторы	60-100 Вт/м <sup>2</sup>
5.	Стальные радиаторы	80-120 Вт/м <sup>2</sup>

Эти цифры могут немного варьироваться в зависимости от условий эксплуатации и окружающей среды.

Анализируя данные, приведенные в табл. 2 и табл. 3, мы видим, что используя определенные виды стеклопакетов и радиаторов отопления, мы можем сократить теплопотери до минимальных значений.

Подводя итог, хотелось бы отметить, что на эффективность деятельности организации непосредственно влияют понесенные ею затраты при осуществлении процесса производства. Оптимизация издержек даст возможность организации снизить себестоимость выпускаемой продукции, а, следовательно, увеличить прибыль.

Сокращение затрат является важнейшим резервом оптимизации прибыли, снижения цены на продукцию, и, следовательно, роста конкурентоспособности и финансовой устойчивости компании при условии сохранения или увеличении качества продукции или услуг.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Никулина В.А. Анализ подходов к пониманию понятий стратегия и стратегия развития/ Никулина В.А. <https://scienceforum.ru/2016/article/2016025378> (дата обращения 05.04.2024)

## Моделирование процесса вибрационного смешивания сухих строительных смесей

С.А. ПИНЧУК, А.П. АЛЕШИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В строительной индустрии процессы смешивания сыпучих материалов получили широкое распространение. Это связано с большим разнообразием видов сухих строительных смесей, применение которых позволяет значительно ускорить процессы строительства. В качестве смесительного оборудования используются вибрационные смесители периодического и непрерывного принципов действия. В данных аппаратах при вибровоздействии на сыпучую среду, она переходит в виброоживленное состояние, т.е. между частицами ослабевают силы сухого трения, и они начинают интенсивно перемешиваться [1].

На процесс перемешивания влияет множество факторов: движение частиц различной крупности по виброоживленному слою в камере смешения и их движение вдоль смесителя, тип аппарата, режимы его колебаний и производительность, физико-механические свойства сыпучей среды. Незначительные изменения этих параметров существенно влияют на итоговые характеристики материала, выходящего из смесителя [2].

Поэтому является актуальным решение данной проблемы с помощью современных математических моделей перемешивания, учитывающих параметры вибровоздействия аппарата на сыпучую среду и реальные факторы производства сухих строительных смесей.

В работе представлена математическая модель кинетики процесса смешивания, основанная на теории цепей Маркова, которая учитывает многообразие свойств сыпучих материалов и режимов колебаний рабочих органов смесителей [3].

Для описания процесса периодического смешения сыпучих материалов была разработана одномерная модель. В ней миксер представляет собой массив из ячеек идеального смешения одинаковой высоты. В дискретные моменты времени фиксируется состояние процесса. В течение одного временного перехода разрешаются переходы только в соседние ячейки цепи. Распределение частиц ключевого компонента смеси по ячейкам представлено вектором-столбцом. Два последовательных состояния системы связаны матричным равенством, описывающим кинетику процесса смешивания. Матрица переходов зависит от текущего вектора состояния. Переходы из верхних ячеек цепи в нижние возможны только при условии наличия свободного объема в нижних ячейках, что делает модель нелинейной. Таким образом, на каждом переходе матрица переходов осуществляет перераспределение ключевого компонента смеси по ячейкам цепи. Предполагая, что диффузионный перенос подчиняется закону Фика, вероятности диффузионных переходов рассчитываются с помощью размерного коэффициента макродиффузии и размерной скорости сегрегации ключевого компонента. Для оценки текущего состояния качества смеси используется стандартное среднеквадратичное отклонение от идеального распределения компонентов смеси в ячейках цепи. Из результатов численных экспериментов с моделью процесса периодического смешения, видно, что смесь достигает наилучшего состояния перемешивания к определенному моменту времени. Если проводить процесс перемешивания бесконечно долго, то сегрегация окажет негативное воздействие на степень равномерности смеси. Она будет низкой. Это доказывает существование

оптимального значения времени перемешивания в реальном смесителе периодического действия.

Для описания процесса непрерывного смешения разработана двухмерная модель, позволяющая исследовать влияние большего количества параметров процесса и учитывать истинную картину явлений, происходящих при перемешивании сыпучих материалов в реальных аппаратах промышленного производства. При равных скоростях движения слоев происходит процесс транспортирования материала вдоль смесителя. Для определения показателей работы вибрационного смесителя непрерывного действия проводились экспериментальные исследования физико-механических характеристик компонентов процесса смешивания. Исходными данными являются параметры колебаний смесителя, полученные из результатов расчетно-экспериментальных исследований процесса периодического смешивания той же сыпучей среды. Определяется скорость транспортирования сыпучего материала по рабочей камере аппарата при известной производительности смесителя. Зная габариты камеры смешения, рассчитывается высота виброоживленного слоя.

Разработанная математическая модель кинетики процесса смешивания для аппаратов периодического и непрерывного действия позволяет оценивать влияние параметров колебаний смесителя на качество готовой товарной продукции и рекомендовать режимы вибрационного воздействия при производстве сухих строительных смесей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коробчук, М.В. Обзор современных вибрационных смесителей сыпучих материалов и тенденции их развития / М.В. Коробчук, А.Н. Веригин // Южно-сибирский научный вестник. – 2020, – № 4 (32). – С. 34–45.
2. Мизонов, В.Е. Новый подход к моделированию и оптимизации процессов в сыпучих материалах / В.Е. Мизонов, В.П. Жуков, Е.А. Баранцева, Ю.В. Хохлова // Каталог 3-го Ивановского инновационного салона «Инновации-2006». – Иваново. – 2006. – С.119–120.
3. Мизонов, В.Е. Применение теории марковских цепей к моделированию механических процессов химической технологии / В.Е. Мизонов, Е.А. Баранцева, К. Marikh, Н. Berthiaux // Труды V Международной НК «Теоретические и экспериментальные основы создания новых высокоэффективных химико-технологических процессов и оборудования». – Иваново: – 2001. – С.92–94.

## **Оценка эффективности использования солнечных батарей для электроснабжения и горячего водоснабжения жилого дома**

А.Ю. ПОБОЧИН, Н.С. КАЗАЧЕК  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В последние десятилетия во всем мире наблюдается тенденция перехода от традиционных ископаемых источников энергии к альтернативным возобновляемым. Эта тематика заинтересовывает все большее количество потребителей, что связано с исчерпаемостью ископаемого топлива и постоянным ростом цен на него. В СССР и затем в Российской Федерации исторически были низкие цены на энергоносители (газ, нефть, уголь и т. п.), так как наша страна имеет достаточно большие их запасы. По этой причине использование для выработки электрической и тепловой энергии геотермальных вод, солнечной и ветровой энергии, а также энергии биомассы развивалось медленными темпами и в небольших масштабах.

Однако, кроме экономической составляющей немаловажна и экологическая составляющая, поэтому потребители часто выбирают в качестве источника энергии тот, который менее вредно воздействует на окружающую среду, даже если срок окупаемости проекта увеличивается.

В последние годы многие владельцы частных домов и коттеджей, интересующиеся современными инженерными решениями, устанавливают тепловые насосы, а также установки для получения ветровой и солнечной энергии для личных нужд. Не всегда эти решения приносят ощутимую экономическую выгоду, но всегда они вызывают интерес и для владельцев дома, и для специалистов, занимающихся этой тематикой. Кроме того, не стоит забывать, что стоимость оборудования зависит от массовости его производства, и при увеличении производственных мощностей в будущем можно ожидать снижения стоимости единицы оборудования.

В данной статье проведена оценка эффективности перехода от централизованного электроснабжения к электроснабжению от солнечных батарей жилого дома площадью 270 м<sup>2</sup>, расположенного в Московской области. Крыша здания четырехскатная, угол наклона южного ската 55° к горизонту. Как известно, оптимальный угол наклона коллектора солнечной энергии равен широте местности для систем круглогодичного действия [1], Москва расположена на широте 55°44'с.ш., то есть, угол наклона выбран оптимально. Площадь южного ската крыши, пригодная для установки солнечных панелей составляет 84 м<sup>2</sup>. В табл.1 представлено среднесуточное потребление электроэнергии бытовыми приборами жилого дома.

Стоимость электроэнергии в 1 полугодии 2024 года по одноставочному тарифу составляет 6,73 рубля за 1 кВт·ч. Таким образом, средние затраты на обеспечение дома электроэнергией в сутки составляют 118 рублей 23 копейки.

Принято решение отказаться от централизованного электроснабжения и обеспечить электроснабжение дома от солнечных панелей фирмы NEOSUN ULTRA M8 144 размером 2278 x 1134 x 35 мм мощностью 0,55 кВт·ч каждая. Имеющаяся площадь южного ската крыши позволяет разместить 20 панелей. Таким образом, максимальная мощность солнечных батарей будет составлять 11 кВт·ч.

Производительность солнечных батарей линейно зависит от количества солнечных дней в году.

Таблица 1

## Среднесуточное потребление электроэнергии бытовыми приборами жилого дома

№	Наименование оборудования\ приборов	Кол-во, шт.	Мощность, кВт·ч	Процент использования в сутках, %	Общее потребление в сутки, кВт
1	Лампочки дневного освещения	15	0,01	50%	3,600
2	Утюг	1	2,7	10%	6,480
3	Стиральная машина	2	0,16 кВт на кг, в среднем 0,8 кВт	15%	5,760
4	Телевизор	2	0,12	30%	1,728
	Итого в сутки				17,568

Так для Московской области применима статистика: солнечные дни в году – 86 суток; облачные дни– 83 суток; пасмурные дни– 195 суток.

Примем длину светового дня 8 часов, а интенсивность света примем как среднее значение процентного отношения количества солнечных дней в году. Таким образом, за средние сутки солнце имеет интенсивность: солнечно  $86/365=0,23$ ; облачно  $83/365=0,22$ ; пасмурно  $195/365=0,53$ .

Были произведены замеры и определена вырабатываемая мощность одной солнечной панели в октябре 2023 года. Результаты обработки опытных данных показали процент снижения эффективности батареи в зависимости от солнечности дней: в ясный солнечный день эффективность 81%; в облачный день эффективность 49%; в пасмурный день эффективность 20%.

Исходя из интенсивности солнечного света и процента эффективности батареи, выведен реальный средний показатель эффективности всех солнечных батарей:

$$11 \cdot 0,23 \cdot 0,81 + 11 \cdot 0,22 \cdot 0,49 + 11 \cdot 0,53 \cdot 0,20 = 2,07 + 1,25 + 1,18 = 4,5 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}$$

Общий объем вырабатываемой электроэнергии за 8 часов светового дня составит 36 кВт, что является излишней мощностью для имеющейся системы электроснабжения.

Вместе с тем излишки вырабатываемой электроэнергии позволяют установить дополнительно бойлер для обеспечения горячего водоснабжения. В табл. 2 представлено среднесуточное потребление электроэнергии на нужды горячего водоснабжения.

Таблица 2

## Среднесуточное потребление электроэнергии на нужды горячего водоснабжения

Наименование оборудования\прибор ов	Количество, шт.	Мощность, кВт/ ч	Процент использовани я в сутках, %	Общее потребление в сутки, кВт
Бойлер для ГВС	1	2	30%	14,4

Таким образом, общее потребление составит 31,96 кВт в сутки. В случае с имеющимися излишками электроэнергии, их можно аккумулировать и в дальнейшем использовать для дополнительного подогрева теплоносителя системы отопления, или продавать в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 02.03.2021 № 299 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации

Федерации в части определения особенностей правового регулирования отношений по функционированию объектов микрогенерации" [2].

Затраты на установку солнечных батарей составят:

- солнечные батареи NEOSUN ULTRA M8 14420 шт. по 18800 рублей = 376000 руб.;
  - инвертор Imars BG15KTR за 145000 руб.
  - аккумулятор Ventura GPL 12-200 2 шт. по 39000 руб. = 78000 руб.;
  - контроллер заряда солнечных батарей SRNE MC2450N10 50A 1 шт. за 9600 руб.
  - крепления солнечных батарей и монтажные провода 20 шт. по 2600 руб. = 52000 руб.
- Итого затраты составляют (установка собственными силами) 660600 руб.

Экономия составляет в день:

- на электроснабжение  $17,568 \text{ кВт} \cdot 6,73 \text{ руб.} = 118,23 \text{ руб.}$ ;
  - на горячее водоснабжение 2,93 руб. в сутки (взята средняя стоимость за 12 месяцев)
- Итого экономия составляет 121,16 руб. в сутки.

Окупаемость составит  $660600/121,16=5452,3$  суток или приблизительно 15 лет.

При установке оборудования силами монтажной организации к этим затратам надо прибавить 150000 рублей, тогда срок окупаемости увеличится до  $(660600+150000)/121,16=6690$  суток или приблизительно 18 лет. При этом срок службы солнечных батарей составляет 25 лет.

Можно сделать вывод, что использование солнечных батарей в Московской области не очень эффективно по сравнению с регионами, где солнечных дней намного больше и может быть рассмотрено больше, как резервный источник для обеспечения бесперебойного функционирования системы электроснабжения или же быть источником электроэнергии в районах, где отсутствует централизованное электроснабжение.

Рассмотрим для сравнения такой же дом в Краснодарском крае. При большем количестве солнечных дней (солнечные дни в году – 177; облачные дни– 97; пасмурные дни– 95) выработка электроэнергии в сутки тем же оборудованием исходя из интенсивности солнечного света (солнечно  $177/365=0,48$ ; облачно  $97/365=0,36$ ; пасмурно  $95/365=0,26$ ) составит:

$11 \cdot 0,48 + 11 \cdot 0,36 + 11 \cdot 0,26 = 4,27 + 2,01 + 0,57 = 6,85 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ , что на 34,3% больше, чем в Московской области.

Увеличение вырабатываемой электроэнергии позволит подключить дополнительное оборудование, а соответственно повысить энергоэффективность и сократить срок окупаемости затрат.

Таким образом, выбор установки альтернативных источников питания может быть рассмотрен только при индивидуальном подходе с учетом региональных особенностей климата, устанавливаемого оборудования, а также стоимости электроэнергии для данной группы потребителей в регионе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. 4.1 . Отопление / В. Н. Богословский, Б. А. Крупнов, А. Н. Сканави и др.; Под ред. И. Г. Староверова и Ю.И. Шиллера.-4-е изд., перераб. и доп.-М.: Стройиздат, 1990.-344 с: ил. (Справочник проектировщика). Отопление. Часть 2
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.03.2021 № 299 "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части определения особенностей правового регулирования отношений по функционированию объектов микрогенерации".

## Перспективы использования синхронных двигателей с постоянными магнитами в насосных станциях

Л.С. ПОЗДНЯКОВ, А.Е. КРУПНОВ, Ю.В. ХОХЛОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Основным элементом любой насосной, перекачивающей и т.п. станции является насос с электродвигателем. Сейчас повсеместно в качестве электродвигателя используются асинхронные двигатели с короткозамкнутой обмоткой (АД), которые просты как в производстве, так и в обслуживании.

Применение данных двигателей без систем управления целесообразно только в небольших насосных станциях, что не гарантирует надежность, автономность и энергоэффективность работы узла вследствие отсутствия подсистем сбора данных о перекачиваемых жидкостях (вязкость, давление, расход) и окружающей среды. Поэтому если рассматривать уже более объемные и сложные насосные станции, то следует обратить внимание на современные синхронные электродвигатели с постоянными магнитами (СДПМ). СДПМ обладают меньшими габаритными размерами и большим КПД по сравнению с АД. Также СДПМ не требуют тока возбуждения, необходимого для создания и поддержания магнитного потока ротора, так как создают крутящий момент вследствие магнитного поля, создаваемого постоянными магнитами ротора, следовательно, уменьшают как тепловые потери, так и энергетические, увеличивают срок службы электродвигателя. Максимальная скорость СДПМ, в отличие от АД, не зависит от частоты питающей сети, а ограничивается только прочностью конструкции и применяемых подшипников [1].

СДПМ имеет меньшие всегогабаритные характеристики аналогичного по мощности АД, но имеет такие же установочные размеры (посадочные размеры) а, следовательно, может заменить АД на уже готовых насосных станциях и агрегатах, без переделки механической части.

К основным недостаткам СДПМ можно отнести: высокая стоимость, низкая ремонтопригодность, обязательное использование для управления СДПМ электрического электропривода. Так для уменьшения перегрузок при скачках давления в насосах, при динамическом, аварийном торможениях нужно использовать электроприводы с возможностью рекуперации (возврат энергии в питающую сеть), что приведет к увеличению срока работы как самого СДПМ и насосов, уменьшит энергопотребление, и увеличит энергоэффективность системы в целом.

На рис. 1 представлен внешний вид СДПМ, внешний вид ротора и статора СДПМ и структура расположения постоянных магнитов в роторе и статоре СДПМ представлены на рис. 2.

В качестве системы управления как для электродвигателей СДПМ (или нескольких СДПМ) в отдельности, так и для комплексного управления насосной станцией с возможностью сбора и обработки данных в реальном времени и автоматизированного локального и дистанционного управления можно использовать оборудование серии MNC компании ООО «Мехатроника». Компания выпускает широкий модельный ряд электроприводов различной мощностью от 1 до 125 кВт, а также дополнительные модули для обработки как аналоговых датчиков с выходом по напряжения 0-10В, по току 2-20 мА, и практически любых типов цифровых датчиков с использованием современных интерфейсов передачи данных [2,3].





Рис. 1. Внешний вид СДПМ

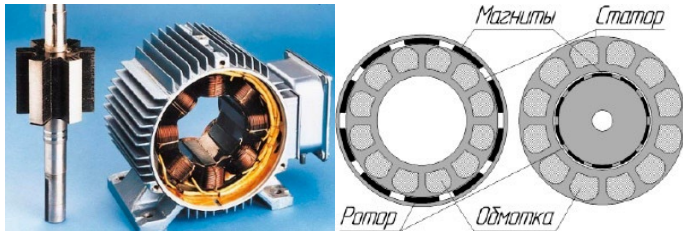


Рис. 2. Внешний вид и структура расположения магнитов в роторе и статоре СДПМ



Рис. 3. Внешний вид оборудования системы управления серии MNC (ООО «Мехатроника»)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Синхронный двигатель с постоянными магнитами. Инженерные решения. / [Электронный ресурс]: — Режим доступа: URL: <http://engineering-solutions.ru/motorcontrol/pmsm/> (дата обращения 10.03.2024).
2. ООО «Мехатроника»: офиц. сайт. Иваново. Обновляется в течение суток. URL: <https://mtronics.ru/> (дата обращения: 11.03.2024).
3. Каталог продукции // ООО «Мехатроника» сайт. И., 2022. URL: [https://mtronics.ru/files/new/katalog\\_2022\\_curves\\_print\\_compressed.pdf](https://mtronics.ru/files/new/katalog_2022_curves_print_compressed.pdf) (дата обращения: 11.03.2024).

## Методы биотестирования в определении интегральной токсичности строительных материалов и конструкций

О.Н. ПОНОМАРЕВА, В.Ю. ЧУХЛАНОВ

(Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых)

Производство строительных материалов и возведение различных конструкций требует наличия высококвалифицированных специалистов. Однако немаловажным аспектом в данной отрасли также является использование качественного и чистого сырья.

Используемые в строительной отрасли материалы должны быть, в первую очередь, безопасными при работе и дальнейшей их эксплуатации. В качестве способа определения интегральной токсичности строительных материалов и различных конструкций можно использовать методы биотестирования.

Суть способа заключается в наблюдении реакции используемых организмов (также называемых тест-объектами) на изменения в исследуемом растворе или окружающей среде [1]. Полученные результаты отражают комплексное токсическое воздействие всех содержащихся в исследуемой среде отравляющих веществ[2].

В данной работе рассмотрены наиболее популярные и эффективные методы биотестирования для определения интегральной токсичности конструкций и стройматериалов.

Далее представлен перечень популярных методов биотестирования:



Рис. 1. Слева направо: *Paramecium caudatum*, *Daphnia magna*, *Chlorella*, *Lumbricus terrestris*

Критерием токсичности для тест-объектов служит индекс токсичности (Т) – величина, принимающая значения от 0 до 1 в соответствии со степенью токсичности анализируемой пробы. По степени токсичности, анализируемые пробы классифицируют по 3 группам[2]:

Таблица 1

## Классификация анализируемых проб по степени токсичности

Параметр	Значение индекса токсичности (Т)
Допустимая степень токсичности	$0,00 < T \leq 0,40$
Умеренная степень токсичности	$0,40 < T \leq 0,70$
Высокая степень токсичности	$T > 0,70$

Критерием высокой токсичности является гибель 50% используемых организмов и более в опыте за 96 часов проведения биотестирования.

Однако каждый из вышеперечисленных объектов при использовании имеет свои положительные и отрицательные черты. Стоит уточнить, что ни один из организмов не может быть «универсальным индикатором» на все токсические вещества [3].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Определение интегральной токсичности воды в терминах биотестирования с помощью мультисенсорной системы, чувствительной к индивидуальным токсикантам/Задорожная О.А. [и др.]/Журнал прикладной химии — 2014. — Т.87. — №4. — С. 416-423.
2. А. А. Кряжевских, В. И. Бардина Н. А. Склярова. Формулы фармации//Методы биотестирования для обнаружения лекарственных средств в водной среде. — 2022. — Т.4. — №1. — С. 61-69.
3. Биотестовый анализ – интегральный метод оценки качества объектов окружающей среды: учебно-методическое пособие/А.Г. Бубнов [и др.]; под общ. ред. В.И. Гриневича; ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т. — Иваново, 2007. — 112 с.

## Перспективы развития инновационной системы Smart House (умный дом)

Е.С. ПОПОВА., А.В. БЕЛЯЕВ  
(Тамбовский Государственный университет им. Г.Р. Державина)

В современном мире инновационные технологии становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Одним из наиболее перспективных направлений развития современных технологий являются системы Smart House. Они представляют собой инновационную концепцию, в основе которой лежит интеграция различных устройств и систем в одну сеть, позволяющую бесконтактно управлять всеми процессами в доме с помощью автоматизации и удаленного доступа.

Перспективы развития инновационной системы Smart House впечатляют своим потенциалом. Дома, оснащенные интеллектуальными устройствами, способны автоматизировать множество рутинных задач, сделав нашу жизнь более комфортной и эффективной. К основным направлениям усовершенствования относят управление освещением, контроль за отоплением, кондиционированием воздуха, а также использование аудио и видео аппаратуры [6]. Пользователь может персонализировать свое устройство, путем настройки сценария или режима работы для каждого устройства или системы соответственно своим предпочтениям или изменяющимся потребностям.

Также умный дом имеет большой потенциал для повышения безопасности и предотвращения чрезвычайных ситуаций. Интеграция системы с датчиками движения, пожарными и охранной сигнализацией позволяет оперативно реагировать на непредвиденные события. Так, в случае обнаружения движения или возгорания на смартфон придет соответствующее уведомление, что позволит оперативно принять необходимые меры. Кроме того, умный дом может имитировать присутствие жильца, включая и выключая свет или музыку, что создаст иллюзию наличия жильцов и отпугнет потенциальных злоумышленников.

Кроме того, установление системы умного дома способствует снижению расходов собственников и совершенствованию экологической эффективности дома [3]. Интеллектуальные датчики и устройства позволяют оптимизировать энергопотребление, регулировать работы отопительных и кондиционирующих систем в зависимости от наличия людей в помещении, использовать энергию солнечных батарей или других источников альтернативной энергии. Также, датчики способны отслеживать активность жильцов и автоматически регулировать электрическую нагрузку в доме. Например, при выходе из помещения все фонари автоматически выключаются, а температура понижается. Данные факторы способствуют не только экономии используемых ресурсов и позволяют снизить расходы на коммунальные услуги, но и положительно сказывается на окружающей среде, поскольку снижение выбросов загрязняющих веществ от энергетических объектов улучшает качество воздуха и благотворно влияет на здоровье людей.

Еще одной составляющей функцией умного дома является возможность удаленного управления. Пользователь может контролировать и регулировать все устройства и системы в доме с помощью мобильного устройства или компьютера. Данный фактор позволяет свободно и удобно контролировать, и регулировать все системы функционирования умного дома в дистанционном формате.

Однако, развитие рынка автоматизированных систем управления, имеющих в своей основе технологию «Умный дом», обуславливается определенными сдерживающими факторами [5]. В первую очередь это высокая стоимость, отсутствие

достаточного количества квалифицированных кадров, а также сложность настройки и управления системой.

Нельзя не отметить существующие проблемы, связанные с безопасностью данных и их конфиденциальностью, поскольку инновационные устройства способны транслировать большой объем личной информации в облако, где она может быть доступна третьим лицам. Поэтому важно уделять особое внимание шифрованию данных для защиты их конфиденциальности у домашних сетей.

Сложность создания и интеграции различных устройств и систем также усложняет процесс освоения и распространения данной технологии, поскольку многие из них производятся разными производителями и используют различные технологические методы.

Исходя из описанных выше недостатков и проблем в ходе реализации системы умного дома, имеет смысл формирование возможных путей их решения.

В первую очередь, стоит донести до инвесторов факт того, что рынок систем «умного» дома является одним из наиболее перспективных направлений для развития бизнеса и инвестиций. Так, буквально несколько лет назад основными потребителями данной системы были граждане из Москвы и Московской области, однако в последние годы отмечается увеличение потребности в более современном и комфортном жилье [1]. Таким образом, наблюдается активный прирост рынка «умных» домов. Также в свою очередь увеличивается и количество компаний, которые занимаются комплексной автоматизацией зданий для массового пользователя [5].

Поскольку разработка собственного решения для «умного» дома весьма затратное дело с точки зрения использования денежных и временных ресурсов, а успех бизнеса и устойчивое положение на данном рынке зависит от скорости запуска продуктов в эксплуатацию, то выходом может стать создание организаций, занимающихся поиском готового решения «под ключ», которое можно было бы легко интегрировать и развивать исходя из запросов пользователей.

Современные здания невозможно представить без автоматизированных систем видеонаблюдения, управления вентиляцией и кондиционированием воздуха. Однако все эти системы действуют по-своему. Создание интеллектуальное здания, в котором предусмотрен интегрированный подход, способно обеспечить не только комфорт централизованного управления, но и значительную экономию средств собственника. Таким образом, возрастает необходимость создания экосистем, которые способны интегрировать различные «умные» устройства и сервисы, что позволяет управлять всеми устройствами в доме из одного приложения, а это, в свою очередь, существенно расширяет возможности системы и делает ее эксплуатацию более удобной для пользователей.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод о том, что совершенствование систем умного дома остается очень перспективным и инновационным направлением. В состоянии непрерывного эволюционирования технологий и улучшения их функциональности, они будут играть все более значимую роль в нашей повседневной жизни. А с увеличением распространения систем «умного» дома пропорционально растет возможность для создания интеллектуальных инфраструктур и городов, что несомненно приводит к более эффективному использованию ресурсов и улучшению качества и уровня жизни населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баникова А.С. «Умный дом» в России: перспективы развития технологической системы // Молодой ученый. – 2016. — №9 (113). – С. 479-482.

2. Довгаль В.А., Довгаль Д.В. Интернет Вещей: концепция, приложения и задачи. // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2018. — №1 (212). – С. 129-135.
3. Кулаченко И.А. Преимущества и недостатки умного дома / И.А. Кулаченко // Научно-исследовательские публикации. — 2022. — №1. — С. 15-17.
4. Мельник О.Н. Умный дом: возможности и технология / О.Н. Мельник // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. — 2021. — №4. — С. 115-118.
5. Подшивалов С.Ю. Направления развития технологии «Умный дом». // Форум молодых ученых. – 2018. — №11-2(27). – С. 407-410.
6. Федоров Н.А. Разработка элементов Системы «Умный дом» / Н.А. Федоров, И.А. Бархатова // Системный анализ в науке и образовании. — 2021. — №2. — С. 32-42.
7. Фридман М.Ф. Глобальная эколого-экономическая политика: стратегическое управление в условиях трансформации экономической среды // Социальные и гуманитарные знания. 2022. Т. 8 №1 (29). С. 44-45.

## **Совершенствование управления проектами в строительном комплексе Ивановской области**

М.А. РЕПЬЕВА, Е.В. ШУТЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Строительный комплекс — ключевое понятие в социально-экономическом состоянии страны. Устойчивое положение страны в мировой экономической обстановке зависит от развития строительного комплекса.

Инвестиционно-строительная сфера формирует систему регионального управления и регулирования, результаты деятельности которой напрямую зависят от конкуренции наземельных, финансовых и проектных рынков, а также от подрядных работ, услуг по эксплуатации зданий, техники, технологий и материалов.

Инвестиционно-строительный комплекс формирует отраслевые цели и интересы, регулирует взаимодействие и конкуренцию независимых специализированных субъектов рынка при реализации строительных проектов.

Стратегия социально-экономического развития Ивановской области должна быть направлена на промышленное развитие экономики и социальные цели, для чего необходимо видение управления инвестиционным строительно-эксплуатационным комплексом в макроэкономическом, отраслевом и микроэкономическом аспектах.[1-4]

На инновационное развитие региональной экономики безусловно влияет деятельность отдельных комплексов и предприятий, функционирующих на территории региона. Основа экономического потенциала Ивановской области – это предприятия обрабатывающих отраслей. На протяжении многих лет в структуре обрабатывающих производств наибольший удельный вес занимают производство текстильных изделий и одежды (в среднем 40%), машиностроительный комплекс (30%) и производство химических веществ и продуктов (3%).

В Ивановской области основная цель социально-экономического развития направлена на создание условий для развития человеческого капитала на основе реализации промышленного и научного потенциала.

Сформировавшийся имидж Ивановской области как текстильного центра России обусловлен тем, что область расположена в центре европейской части России. Большая часть лежит в междуречье рек Волги и Клязьмы. Площадь – 21 436 кв. км. Выгодное географическое положение области способствует развитию внутренних и внешних экономических и культурных связей. Через нее проходят важные железнодорожные и водные магистрали, которые соединяют центральные и западные регионы с восточными и юго-восточными. Транспортная инфраструктура включает в себя автомобильный, железнодорожный транспорт, гражданскую авиацию и дорожное хозяйство, обеспечивает доступность территории области и связи со всеми крупными городами ЦФО, России и ближайшего зарубежья.

Актуальным является сокращение дисбаланса в развитии отдельных территорий с учетом существующих и возможных специализаций, повышение эффективности управления развитием территорий городских округов и муниципальных районов Ивановской области. создание устойчиво развивающейся легкой промышленности, нацеленной на науко- и капиталоемкое производство, отвечающей экономическим, экологическим и социальным нуждам.

Создание благоприятных условий для внедрения инноваций, развития малых инновационных предприятий, усиления кооперации бизнеса и науки будет способствовать появлению новых инновационных высокотехнологических компаний.

На федеральном уровне четкого понятия малого инвестиционного предприятия не закреплено.

Поэтому, под малыми инновационными компаниями понимаются компании, соответствующие законодательному определению малого предприятия, основным видом деятельности которых является инновационная деятельность — выполнение работ и оказание услуг, направленных на создание и организацию производства принципиально новой или с новыми потребительскими свойствами продукции; создание и применение новых или модернизацию существующих способов ее производства, распространения и использования; применение структурных, финансово-экономических, кадровых, информационных и иных инноваций при выпуске и сбыте продукции, обеспечивающих экономую затрат или создающих условия для такой экономики. На практике, очень удачным примером могут служить созданные на территории Ивановской области «ТЕХНОПАРКИ».

Это целая структура предприятий, как вновь созданных, так и переконструированных. Цели создания таких объектов очень значительны для нашего края. Это объединение в одно единое целое, нескольких производств. Предприятия работают по разным направлениям, составляя тем самым экономическую «сеть» области, которая в последнее время показывает неплохие результаты.

В связи с расширением и увеличением объемов производств, появляется необходимость и в новом строительстве. Сфера строительства, нуждается в поддержке, поэтому представленные меры, принятые органами государственной власти субъектов РФ в рамках реализации указанных полномочий, и иные региональные меры, принятые для поддержания социально-экономической стабильности в условиях санкций.

Таковыми мерами являются:

1. Отсрочка уплаты налогов и авансовых платежей

Организациям, включенным по состоянию на 01.03.2022 в единый реестр субъектов МСП, продлены сроки уплаты платежей

2. Индивидуальным предпринимателям, включенным по состоянию на 01.03.2022 в единый реестр субъектов МСП, продлены сроки уплаты налогов (авансовых платежей по налогам)

3. Организациям продлены сроки уплаты авансовых платежей по налогу на имущество организаций за I кв. 2022 г. — по 01.11.2022, за II кв. 2022 г., полугодие 2022 г. — по 01.12.2022.

4. Снижение арендной платы арендодателям имущества, находящегося в собственности области.

5. Предоставление субсидий

В 2023 г. предоставляются субсидии работодателям — юридическим лицам (за исключением государственных (муниципальных) учреждений), индивидуальным предпринимателям в целях финансового обеспечения затрат на:

- частичную оплату труда при организации общественных работ для граждан, зарегистрированных в органах службы занятости в целях поиска подходящей работы, включая безработных граждан;

- частичную оплату труда и материально-техническое оснащение при организации временного трудоустройства работников организаций, находящихся под риском увольнения (введение режима неполного рабочего времени, простоя, временная приостановка работ, предоставление отпусков без сохранения заработной платы, проведение мероприятий по высвобождению работников);



- организацию профессионального обучения и дополнительного профессионального образования работников промышленных предприятий, находящихся под риском увольнения (введение режима неполного рабочего времени, простоя, временная приостановка работ, предоставление отпусков без сохранения заработной платы, проведение мероприятий по высвобождению работников)

#### 6. Импортозамещение

До 31.12.2023 утвержден перечень продукции, необходимой для обеспечения импортозамещения в условиях введенных ограничительных мер со стороны иностранных государств и международных организаций на территории области,

При эффективном пользовании такими мерами соц. поддержки экономической и промышленный рост области обеспечен. Развитие любой промышленности, а особенно текстильной требует огромных вложений, инвестиций, это неотъемлемое составляющее экономики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства Ивановской области от 19.04.2022 N 183-п
2. Постановление Правительства Ивановской области от 13.02.2023 N 69-п
3. Постановление Правительства Ивановской области от 15.05.2023 N 216-п
4. Постановление Правительства Ивановской области от 16.03.2023 N 128-п

## **ВIM-технологии в строительстве**

М.А. РЕПЬЕВА, Е.В. ШУТЕНКО, А.Б. ПЕТРУХИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном мире строительство играет важную роль в развитии городов и инфраструктуры. Однако, процесс проектирования и строительства зданий и сооружений может быть сложным и требует больших затрат времени и ресурсов. В таких условиях ВIM-технологии становятся незаменимым инструментом для оптимизации и улучшения процесса строительства.[1]

ВIM (BuildingInformationModeling) – это методология, которая позволяет создавать и управлять информацией о здании или сооружении на протяжении всего его жизненного цикла.

Основными принципами работы ВIM-технологий являются:

### 1. Централизованное хранение данных

В ВIM-технологиях все данные о проекте хранятся в единой централизованной базе данных. Это позволяет всем участникам проекта иметь доступ к актуальной информации и работать с ней одновременно. Любые изменения в проекте автоматически отражаются в базе данных и становятся доступными пользователям.

### 2. Интеграция различных дисциплин

ВIM-технологии позволяют интегрировать информацию из различных дисциплин, таких как архитектура, конструкции, инженерные системы и другие. Это позволяет участникам проекта видеть взаимосвязи и влияние одной дисциплины на другую, что способствует более эффективному проектированию и устранению конфликтов.

### 3. 3D-моделирование

Одним из основных принципов ВIM-технологий является создание трехмерных моделей здания или сооружения. 3D-модели позволяют визуализировать проект, а также проводить анализ и симуляции различных параметров, таких как освещение, вентиляция, энергопотребление и другие. Это помогает выявить потенциальные проблемы и оптимизировать проект еще на стадии проектирования.

### 4. Коллаборация и коммуникация

ВIM-технологии способствуют более эффективной коммуникации и сотрудничеству между участниками проекта. Все изменения и комментарии к проекту могут быть сделаны непосредственно в 3D-модели, что упрощает взаимодействие и устраняет возможность ошибок при передаче информации.

### 5. Управление жизненным циклом проекта

ВIM-технологии позволяют управлять всем жизненным циклом проекта, начиная от его создания и проектирования, до строительства, эксплуатации и реконструкции. Вся информация о здании или сооружении хранится в базе данных и может быть использована на любом этапе проекта.

Принципы работы ВIM-технологий направлены на повышение эффективности и качества проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений, позволяют участникам проекта работать с актуальной информацией, улучшают коммуникацию и сотрудничество, а также способствуют оптимизации процессов и управлению ресурсами.

Преимущества использования ВIM-технологий в строительстве.

Использование BIM-технологий в строительстве предоставляет ряд значительных преимуществ:

1. Улучшенное взаимодействие и коммуникация

Благодаря BIM-технологиям все участники проекта имеют доступ к единой базе данных, где хранится вся информация о здании или сооружении. Это позволяет легко обмениваться данными, комментариями и изменениями, что улучшает коммуникацию и сотрудничество между архитекторами, инженерами, строителями и другими участниками проекта.

2. Улучшенное качество проектирования

Благодаря возможности создания трехмерных моделей здания или сооружения, BIM-технологии позволяют более точно визуализировать проект и проводить анализ различных параметров, таких как освещение, вентиляция, энергопотребление и другие. Это помогает выявить потенциальные проблемы и оптимизировать проект еще на стадии проектирования, что в итоге приводит к улучшению качества и снижению рисков в строительстве.

3. Улучшенное планирование и управление ресурсами

Благодаря BIM-технологиям можно более точно планировать и управлять ресурсами, такими как материалы, оборудование и рабочая сила. Вся информация о ресурсах хранится в базе данных, что позволяет легко отслеживать и контролировать их использование на протяжении всего проекта. Это помогает снизить издержки и оптимизировать процессы строительства.

4. Улучшенная координация и предотвращение конфликтов

Благодаря интеграции различных дисциплин в BIM-технологиях, все участники проекта могут видеть взаимосвязи и влияние одной дисциплины на другую. Это позволяет более эффективно координировать работу и предотвращать возможные конфликты между различными системами и элементами здания или сооружения.

5. Улучшенная эксплуатация и управление зданием

Благодаря BIM-технологиям, информация о здании или сооружении хранится в базе данных и может быть использована на протяжении всего его жизненного цикла. Это позволяет более эффективно управлять зданием, проводить техническое обслуживание, планировать ремонтные работы и улучшать энергоэффективность. В результате, эксплуатация здания становится более эффективной и экономически выгодной.

Использование BIM-технологий в строительстве позволяет улучшить взаимодействие и коммуникацию, повысить качество проектирования, оптимизировать планирование и управление ресурсами, предотвратить конфликты и улучшить эксплуатацию здания. Это способствует более эффективному и устойчивому строительству, а также снижает риски и издержки в процессе реализации проектов.

Примеры применения BIM-технологий в строительстве

Применение BIM-технологий в строительстве имеет широкий спектр применения. Вот несколько примеров:

1. Проектирование и строительство зданий.

С использованием BIM-технологий архитекторы и инженеры могут создавать трехмерные модели зданий, которые содержат всю необходимую информацию о конструкции, материалах, системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК), электрических системах и других аспектах. Это позволяет более точно визуализировать и анализировать проект, выявлять потенциальные проблемы и оптимизировать его еще на стадии проектирования.

2. Управление строительным процессом

ВМ-технологии позволяют управлять строительным процессом, планировать и контролировать использование ресурсов, таких как материалы, оборудование и рабочая сила. Благодаря единой базе данных, все участники проекта могут легко обмениваться информацией и координировать свою работу. Это помогает снизить издержки и оптимизировать процессы строительства.

### 3. Виртуальное строительство и симуляция

С использованием ВМ-технологий можно создавать виртуальные модели зданий и проводить симуляции различных сценариев, таких как пожар, затопление или эвакуация. Это позволяет выявить потенциальные проблемы и оптимизировать системы безопасности и эвакуации здания.

### 4. Управление эксплуатацией здания

После завершения строительства, ВМ-технологии могут быть использованы для управления эксплуатацией здания. Вся информация о здании, включая его конструкцию, системы и оборудование, хранится в базе данных. Это позволяет более эффективно планировать техническое обслуживание, проводить ремонтные работы и улучшать энергоэффективность здания.

### 5. Реконструкция и реновация зданий

ВМ-технологии также могут быть использованы при реконструкции и реновации зданий. Благодаря возможности создания трехмерных моделей существующих зданий, можно более точно планировать и анализировать изменения, выявлять потенциальные проблемы и оптимизировать проект.

ВМ-технологии имеют широкий спектр применения в строительстве, начиная от проектирования и строительства зданий, до управления строительным процессом, виртуального строительства, управления эксплуатацией здания и реконструкции. Их использование позволяет повысить эффективность и качество строительства, снизить риски и издержки, а также улучшить управление и эксплуатацию зданий.

### Тенденции развития ВМ-технологий в строительстве

В последние годы ВМ-технологии стали все более популярными в строительной отрасли и продолжают активно развиваться. Вот некоторые из основных тенденций развития ВМ-технологий в строительстве [2]:

1. Интеграция ВМ во все стадии жизненного цикла проекта
2. Развитие облачных технологий
3. Расширение функциональности ВМ-программного обеспечения
4. Применение искусственного интеллекта и аналитики данных
5. Расширение применения ВМ-технологий на другие отрасли

Это лишь некоторые из тенденций развития ВМ-технологий в строительстве. Будущее ВМ-технологий обещает еще больше инноваций и возможностей для улучшения процессов проектирования, строительства и эксплуатации зданий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ВМ-технологии в строительстве: революция в проектировании и управлении проектами // Научные Статьи.Ру — портал для студентов и аспирантов. — Дата последнего обновления статьи: 06.09.2023. — URL <https://nauchniestati.ru/spravka/bim-tehnologii-v-stroitelstve/> (дата обращения: 13.05.2023);
2. План внедрения технологий информационного моделирования зданий (ВМ — BuildingInformationModeling) в области промышленного и гражданского строительства // Минстрой России. URL: <http://www.minstroyrf.ru/press/3d-proektirovaniebudet-ispolzovatsya-v-oblasti-promyshlennogo-i-grazhdanskogo-stroitelstva/> (дата обращения: 13.05.2023).

## **Реализация «цифрового двойника» многоквартирного здания с целью ресурсосбережения посредством системы эксплуатации зданий SODIS BUILDING FM**

А.А. ПОМАНОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Тема применения технологий информационного моделирования в строительстве является актуальной как в России, так и за рубежом. Это обусловлено особенной необходимостью для строительной сферы, которая заключается сразу в нескольких факторах:

- сокращение сроков проектирования;
- улучшение качества проектирования;
- повышение качества коммуникации между участниками проекта.

Современный подход к управлению строительными объектами основан на подходе к управлению его жизненным циклом. Самый продолжительный этап жизненного цикла объектов является эксплуатация. И если для этапов проектирования зданий и сооружений в РФ разработаны и апробированы множество программных комплексов для трехмерного моделирования (Renga, Компас, nanoCAD и другие), то для этапа эксплуатации программные продукты практически отсутствуют.

Потребность цифровизации полного жизненного цикла зданий, а в особенности многоквартирных жилых домов, оказала сильное влияние на научную деятельность в сфере строительства [1, 2]. Одним из факторов влияния на потребность в развитии передовых решений в области технологий информационного моделирования (ТИМ) является оптимизация расхода ресурсов, применяемых в строительной отрасли. После завершения проектирования и строительства здания с применением ТИМ представляется возможным использовать модель здания и на этапе эксплуатации — следующем этапе жизненного цикла здания.

«Цифровой двойник» — это цифровая копия реальных объектов строительства, включающая внутренние процессы, системы и устройства, которая может использоваться для достижения целей ресурсосбережения во время эксплуатации здания. Цифровой двойник здания включает информацию о состоянии его элементов и динамике изменения этого состояния в реальном времени. Эта технология дает много преимуществ владельцам зданий и управляющим компаниям. Она позволяет получить доступ к данным о работе здания, что помогает управлять им и его оборудованием наиболее эффективно. Например, к информационной модели конкретного здания, подаются показания о состоянии инженерного оборудования в режиме реального времени и оператор, который следит за группой объектов, может оперативно реагировать на неполадки в работе системы, а также может отслеживать за необходимостью планового ремонта отдельных элементов систем или здания в целом.

На сегодняшний день на Российском рынке существует полноценный продукт, который полностью соответствует требованиям, предъявляемым к отечественному ПО. SODIS Building FM – платформа управления эксплуатацией зданий. Рассматриваемый программный продукт обеспечивает взаимосвязь с задачами, документами и оборудованием, расположенном в здании. ТИМ-модель отражает все процессы, происходящие в здании на момент обращения к ней, например, ведутся ли работы на конкретном участке.

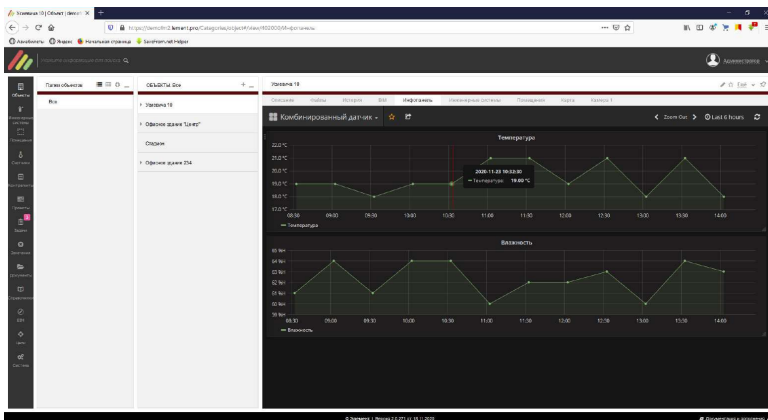


Рис. 3. Мониторинг данных с датчиков в реальном времени

Работа с программой осуществляется через любой популярный браузер, благодаря чему, специалист может работать с программой с компьютера или с мобильного устройства.

Цифровой двойник здания в рассматриваемой системе SODIS Building FM включает в себя весь документооборот. Модель содержит всю техническую документацию, а именно: проектную документацию, процессы согласования и сопровождения технической и эксплуатационной документации по объектам, регламенты технического документооборота, архив договоров с поставщиками, регламенты административного документооборота. Содержащаяся в подобной модели документация находится в постоянном доступе, в отличие от бумажных носителей, что существенно сокращает бумажный документооборот. Кроме того, при необходимости проведения капитального или текущего ремонта, зачастую, у заказчиков отсутствует проектная документация по объекту, которую можно использовать как основу для проведения обмерных работ, в то время как цифровой двойник находится у управляющей организации.

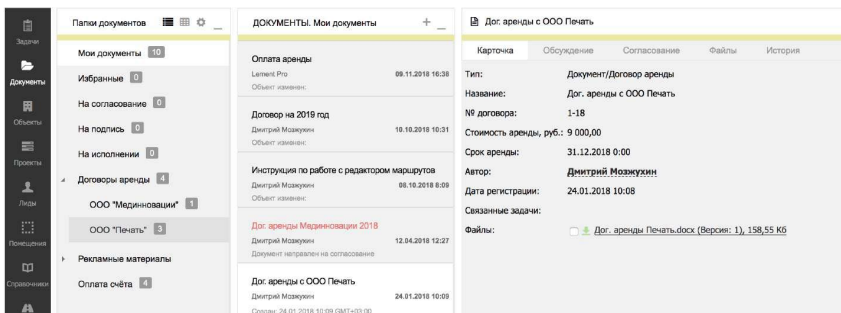


Рис. 4. Интерфейс страницы документооборота

Одним из наиболее ярких примеров применения системы SODIS Building FM является Берёзовская ГРЭС. После того, как здание пережило пожар, специалистами было установлено значительное повреждение несущих конструкций здания. Так как на момент осмотра конструкций не представлялось возможным постановить факт полноценного восстановления каркаса здания, было принято решение о необходимости отслеживания их деформационного состояния, с целью предупреждения возможного обрушения конструкций. Для этого было проведено внедрение системы мониторинга «Содис Лаб», которая отслеживает состояние конструкций с 2019 года.

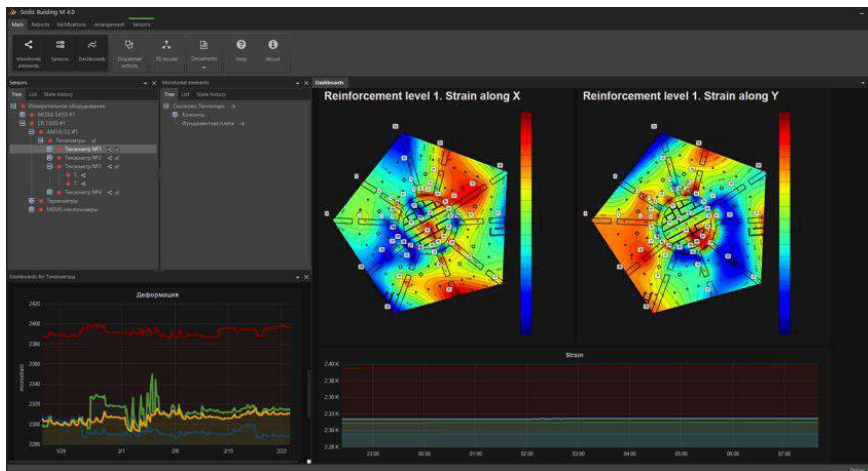


Рис. 5. Мониторинг напряженного состояния конструкций здания

Таким образом, данный программный продукт является эффективным инструментом для автоматизации процессов управления эксплуатацией зданий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Опарина Л.А., Семушкина С.С. Разработка научно-обоснованных подходов к формированию цифровой экосистемы жилищно-коммунального комплекса // Современные проблемы гражданской защиты №4, 2021 г. С. 155-161.
2. Основы ресурсо- и энергосбережения в строительстве: учеб. пособие / Л.А. Опарина ; М-во науки и образования Рос. Федерации, Иван. гос. политехн. ун-т. — Иваново: ПресСто, 2014. — 256 с.

## Применение 3D-принтера в строительстве

А.И. РУДОЙ, Н.К. КАСАТКИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Строительство играет одну из важных ролей в современном мире. В настоящее время в строительной сфере большое внимание уделяется инновационным технологиям, позволяющим сократить срок строительства, уменьшить трудоемкость процессов и себестоимость возведения объекта.

К таким инновациям можно отнести строительный 3D-принтер.

А начнем мы с технологии. Принцип работы строительных 3D-принтеров заключается в экструзии или выдавливании специальной смеси, слой за слоем, по заданной трехмерной компьютерной модели.



Рис. 1. Выдавливание смеси из сопла 3D-принтера

Заранее подготовленная смесь, состоящая из цемента, наполнителя, пластификатора и других добавок, загружается в бункер устройства и оттуда подается к головке принтера. Смесь наносится на поверхность площадки или предыдущие напечатанные слои.

По такому принципу работает большинство строительных 3D-принтеров.

Среди них различают три типа устройств:

Портальные 3D-принтеры представляют собой конструкцию из рамы, трех порталов и печатающей головки. С помощью таких устройств можно печатать здания и по частям, и целиком – если они умещаются под аркой принтера.





Рис. 2. Портальный 3D-принтер

Устройства типа «дельта» не зависят от трехмерных направляющих и могут печатать более сложные фигуры. Здесь печатающая головка подвешивается на рычагах, которые крепятся к вертикальным направляющим.



Рис. 3. 3D-принтер типа «Дельта»

Наконец, роботизированные принтеры – это робот или группа роботов типа промышленного манипулятора, оснащенных экструдерами и управляемых компьютером.



Рис. 4. Роботизированный 3D-принтер

Есть и другие методы строительной 3D-печати. Например: оборудование D-Shape печатает наслоением порошкового материала с последующим связыванием его нанесением клеящего раствора.

Основным материалом для 3D-печати домов являются мелкозернистые смеси, которые отличаются от традиционного бетона. Каждая компания разрабатывает свою рецептуру, которая соответствует устройству принтера и его сопла, а также специфике готовых изделий.

Самые важные параметры бетона для 3D-принтера – это прочность, скорость застывания и набора прочности, пластичность. Свойства бетона регулируются составом смеси – количеством цемента и качества заполнителей, а также добавками пластификаторов.

Готовые смеси позволяют печатать элементы различной сложности и размеров – от малых архитектурных форм, типа клумб и скамеек, до целых зданий, мостов и даже небоскребов.

В ходе наших исследований мы подобрали подходящий состав смеси по характеристикам, подходящим для 3D печати.

Для разработки состава сухой строительной смеси для 3D-принтера и уточнения задачи исследования необходимо определиться с требованиями, которые должны предъявляться такому бетону, как на стадии смеси, так и в затвердевшем состоянии. При этом можно условно выделить типовые требования и требования, обусловленные особенностями технологии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. 3D-печать в строительстве: в чем преимущества? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.planradar.com/ru/3d-pechat-v-stroitelstve-v-chempreimushchestva/>
2. 17 реальных зданий, напечатанных на 3D-принтере [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/future/101777-17-realnyh-zdaniy-napechatannyna-3d-printere>
3. 3D-печать в строительстве: как это работает, технологии и 3D-принтеры [Электронный ресурс]. URL: <https://top3dshop.ru/blog/3d-printing-of-buildings-technologies-and-3d-printers.html#tehnologiya-pechati>
4. Настоящие дома, распечатанные на 3D-принтер [Электронный ресурс]. URL: [https://zen.yandex.ru/media/vilazh\\_pro\\_beton/nastoiascie-domaraspechatannye-na-3dprinter-62b41b0b6447426295792361](https://zen.yandex.ru/media/vilazh_pro_beton/nastoiascie-domaraspechatannye-na-3dprinter-62b41b0b6447426295792361)

## Анализ влияния толщины CLT-панелей на изоляцию воздушного шума в жилых зданиях

А.Д. РЫТОВ, А.А. ТИТУНИН

(Костромская государственная сельскохозяйственная академия)

На сегодняшний день при строительстве зданий, жилых и общественных, всё больше применяются материалы из древесины. С учетом прогнозируемого в 2024 г. роста до 40 млн м<sup>2</sup> ввода в эксплуатацию деревянных жилых домов, вопросы обеспечения нормальных условий проживания в них приобретает всё большую актуальность. Одним из нормируемых параметров в жилых зданиях является шумоизоляция, которая должна обеспечиваться застройщиком еще на стадии строительного производства. Уже есть единичные примеры строительства деревянных жилых домов из современных материалов индустриального производства. Например, в декабре 2022 г. сданы в эксплуатацию два четырехэтажных 32-квартирных дома в г. Сокол Вологодской области из CLT-панелей (от англ. *Cross-Laminated Timber* – «перекрестно клееная древесина»). Как показал анализ применения CLT-панелей при строительстве зданий, они хорошо зарекомендовали себя с точки зрения несущей способности. Однако сведений о параметрах их тепло- и шумоизоляции пока еще имеется недостаточно для однозначного вывода в пользу именно такого варианта строительства многоэтажных зданий. Поэтому целью исследования являлась проверка гипотезы о необходимости совершенствования конструкции CLT-панелей с целью обеспечения нормируемых показателей энергосбережения зданий и комфортного акустического режима в них.

В рамках данного исследования в программном комплексе COMSOL [1] были смоделированы три типа CLT-панелей: трёх-, пяти- и семи-слойные полнотелые деревянные панели, толщиной 96 мм, 160 мм и 224 мм соответственно (рис. 1).



Рис. 1. Реальное изображение трёх типов деревянных клееных панелей

Как отмечают авторы статьи [2], шумоизоляция ограждения в целом определяется величиной шумоизоляции в дБ на частоте 500 Гц. Изоляция от воздушного

шума по таблице 2 [3] должна быть не ниже 52 дБ, для стен и перегородок между квартирами. Результаты, полученные при моделировании уровня шума различных частот при его прохождении через CLT-панели разной толщины, показали, что на «определяющей» частоте 500 Гц все три испытываемые конструкции не проходят по нормативным требованиям. Их шумопоглощение на частоте 500 Гц составляет для трёхслойной конструкции 31,2 дБ, для пятислойной – 39,4 дБ, для семислойной 43,3 дБ. Общий график шумоподавления на различных частотах, в соответствии с [4], рассмотренных CLT-панелей представлен на рис. 2.

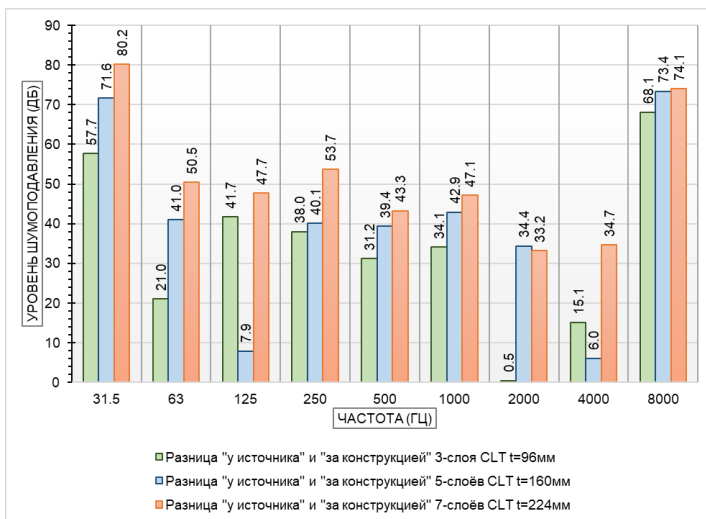


Рис.2. Общий график шумоподавления рассмотренных CLT панелей

Полученные результаты подтвердили гипотезу о необходимости совершенствования конструкции CLT-панелей с целью улучшения их акустических показателей. Одним из вариантов может стать использование шумопоглощающих вставок во внутренних слоях панелей. Размеры этих вставок и их взаимное расположение будут определяться на основе моделирования процесса звукопроводности в программной среде COMSOL Multiphysics.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. COMSOL Multiphysics — это программное обеспечение для мультифизического моделирования, разработанное компанией COMSOL. // COMSOL Multiphysics URL: <https://www.comsol.ru/>
2. Виноградов Д.В., Пресс М.Р. Исследование звукоизоляции ограждающих конструкций, выполненных из стеновых бетонных камней "Besser" // Вестник МГСУ. — 2010. — №1. — С. 304-311.
3. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) : дата введения 2011-05-20. – Москва : ОАО "ЦПП", 2010. – 40 с.
4. ГОСТ 12090-80 Частоты для акустических измерений. Предпочтительные ряды: дата введения 1981-01-01. – Москва : Издательство стандартов, 1980. – 2 с.

## О необходимости повышения сейсмоустойчивости зданий

А.И. САМСОНОВА<sup>1</sup>, Р.Р. АЛЛЯМОВ<sup>2</sup>, Ю.В. БЕЛЬЦЕВ<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>Ивановский государственный химико-технологический университет,

<sup>2</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

<sup>3</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

В результате серии разрушительных землетрясений, произошедших в Турции и Сирии в 2023 году, становится очевидной необходимость повышения сейсмоустойчивости зданий в странах, расположенных на сдвигах тектонических плит. Землетрясения порой становятся причиной гибели тысяч людей, разрушая жилые и коммерческие здания, инфраструктуру и приводя к серьезным экономическим потерям. Поэтому разработка и внедрение современных технологий и строительных методов, направленных на улучшение сейсмической безопасности зданий, становится важной задачей для обеспечения безопасности населения и сохранения имущества.

Изучение и анализ последствий землетрясений, произошедших в Турции и Сирии, позволяют выявить основные причины разрушения зданий в результате сейсмических воздействий. Одной из основных проблем является недостаточная устойчивость строений к горизонтальным и вертикальным вибрациям, вызванным землетрясениями. Это обусловлено устаревшими строительными стандартами, отсутствием специализированных технологий и материалов, а также недостаточной осведомленностью населения и проектировщиков о необходимости учета сейсмической активности при строительстве.

Для решения данной проблемы необходимо проведение комплексных мероприятий по повышению сейсмоустойчивости новых и существующих зданий в регионах, подверженных сейсмическим рискам. Это включает в себя пересмотр строительных норм и правил, усиление конструкций, использование новейших технологий и материалов, повышение квалификации проектировщиков и строителей, а также создание систем мониторинга и предупреждения о возможных землетрясениях.

Япония, находящаяся в зоне повышенной сейсмоактивности, разработала и успешно применяет уникальные технологии в области производства подвижных фундаментов, способных защитить здания от разрушений при землетрясениях. Опыт Японии в этой области представляет интерес для многих стран, столкнувшихся с подобной проблемой.

Один из основных подходов, используемых в Японии, — это применение подвижных опорных систем. Эти системы позволяют зданиям смещаться и амортизировать вибрации, вызванные землетрясениями, что позволяет значительно снизить вероятность разрушений. Такие фундаменты состоят из нескольких слоев, каждый из которых обеспечивает определенную степень подвижности и гашения энергии землетрясения.

Кроме того, в Японии также широко используются технологии гидродинамических амортизаторов, которые способны поглощать и распределять энергию землетрясения, защищая здания от разрушений. Эти амортизаторы работают на принципе смещения жидкости под действием вибраций, что обеспечивает дополнительную защиту зданий от сейсмических нагрузок.

Благодаря своему опыту в области производства подвижных фундаментов, Япония активно сотрудничает с другими странами, передавая свои достижения и

технологии в этой области. Это позволяет значительно улучшить устойчивость зданий к землетрясениям и защитить жизни и имущество людей от стихийных бедствий.

Перенятие опыта Японии в повышении сейсмоустойчивости зданий не только способствует обеспечению безопасности граждан, но и содействует устойчивому развитию регионов, уменьшению последствий стихийных бедствий и сохранению культурного наследия. Инвестиции в сейсмоустойчивые технологии и методы строительства становятся необходимыми для обеспечения устойчивого будущего и сокращения рисков разрушительных последствий землетрясений в странах, находящихся на сдвигах тектонических плит.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов С. Д. Модифицированный метод среднесрочного прогноза землетрясений «карта ожидаемых землетрясений» (КОЗ): ретроспективные статистические характеристики прогностических признаков / С. Д. Иванов, А. Н. Морозов, А. Д. Завьялов [и др.] // Геофизические процессы и биосфера. – 2023. – Т. 22, № 3. – С. 66-75. – DOI 10.21455/GPB2023.3-2. – EDN PAKONJ.
2. Завьялов А. Д. Метод среднесрочного прогноза землетрясений "Карта ожидаемых землетрясений" (КОЗ): опыт использования и перспективы развития / А. Д. Завьялов, А. Н. Морозов, И. М. Алешин [и др.] // Геофизические процессы и биосфера. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 114-131. – DOI 10.21455/GPB2022.2-6. – EDN DRPZVG.3. Федеральный закон от 30.01.2024 г. № 5-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
3. Степанова, И. В. Методика оценки геологических и инженерных факторов формирования ущерба от последствий землетрясений (на примере Нефтегорского землетрясения) : специальность 04.00.07 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук / Степанова Ирина Владимировна. – Москва, 1998. – 22 с. – EDN WWQHML.

## История развития ветроэнергетики в России

И.М. СВИРЕЛИН, Г.В. РЫБКИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В статье рассмотрена история развития ветровой энергетики в России, ее ключевые этапы, реализованные проекты и перспективы на будущее. В 1930-х годах в СССР начали исследовать возможности использования энергии ветра. В 1931 году Всесоюзный комитет по изучению ветра и ветровой энергии инициировал исследования, направленные на определение потенциала применения энергии ветра для выработки электричества. Результатом этих изысканий стало создание первых ветродвигателей и ветрогенераторов, которые использовались для обеспечения электроэнергией удалённых населённых пунктов и радиостанций.

В течение 1940–1950-х годов исследования продолжались, и было создано множество новых технологий и конструкций ветрогенераторов. В 1954 году на Кольском полуострове появилась экспериментальная станция, которая стала одним из первых успешных примеров использования энергии ветра в СССР. Ветрогенераторы мощностью 3 кВт обеспечивали электроэнергией метеорологическую станцию, что позволило снизить затраты на топливо и его транспортировку. В период с 1960 по 1980 год проводились исследования в области ветровой энергетики, в результате которых было создано множество новых технологий и конструкций ветрогенераторов. Однако развитие ветровой энергетики в СССР было ограничено из-за преобладания традиционных источников энергии, таких как нефть, газ, уголь и атомная энергетика. Тем не менее в отдалённых районах страны, где использование ветра было экономически оправдано, некоторые ветроэнергетические проекты были успешно реализованы. После распада СССР в 1991 году исследования ветровой энергетики продолжились, но в меньших масштабах. Однако новые проекты в этой сфере реализовывались редко из-за недостатка финансирования и государственной поддержки. В начале 2000-х годов интерес к ветровой энергетике в России стал расти. Это было связано с общемировым трендом на развитие возобновляемых источников энергии и с растущей необходимостью сокращать выбросы парниковых газов. В 2009 году правительство России утвердило первую Федеральную целевую программу по развитию возобновляемой энергетики на период до 2020 года. Она предусматривала развитие ветровой энергетики в стране. В планах развития ветровой энергетики в России заложено увеличение доли возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе страны до 7–10 % к 2035 году. Чтобы достичь этой цели, правительство намерено провести дополнительные аукционы для строительства новых объектов ветровой энергетики. Особое внимание уделяется развитию ветровой энергетики в северных и восточных регионах России, где есть наиболее благоприятные условия для использования ветровых ресурсов. Также планируется развивать распределённую генерацию на основе ветроэнергетических установок для снабжения энергией удалённых населённых пунктов и промышленных предприятий. Кроме того, Россия активно работает над улучшением технологий и материалов для создания более эффективных и надёжных ветрогенераторов [1].

Согласно данным компании «РусГидро», на Дальнем Востоке 18 солнечных станций и три ветропарка, которые позволяют сэкономить 1,7 тыс. тонн дизельного топлива в год, подобные проекты окупаются в течение 10–15 лет. Суммарная мощность Объединённой энергосистемы (ОЭС) Востока составляет 9,5 ГВт, из которых 63 %

приходится на традиционные тепловые электростанции (ТЭС). ОЭС Востока обеспечивает энергией Амурскую область, Приморский и Хабаровский края, Еврейскую автономную область и южную часть республики Саха [2].

В 2015 году ветровой парк был построен в Усть-Камчатске. Который состоит из четырех ветроустановок, совокупной мощностью около 1 МВт. Так же восточная горнорудная компания (ВГК) продолжает работы по проекту строительства на Сахалине самого мощного ветропарка на Дальнем Востоке. В его состав войдут 16 турбин общей мощностью 67,2 МВт. Запустить ветропарк планируется до конца 2024 года [2].

В 2022 году АО «НоваяВинд», которое входит в структуру Госкорпорации «Росатом» и занимается вопросами ветроэнергетики, сохранило позицию лидера на рынке ветровой энергетики страны. Шесть действующих ветроэлектростанций в Республике Адыгея, Ставропольском крае и Ростовской области общей мощностью 720 МВт произвели более 1,94 миллиона мегаватт-часов электроэнергии [2].

2 апреля 2024 года также обсуждался вопрос о том, что к 2036 году отрасль генерации на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) станет полностью конкурентоспособной как на внутреннем, так и на мировом рынке. Об этом в статье для журнала «Энергетическая политика» написал вице-премьер России Александр Новак. Он отметил, что в 2021 году была продлена и усовершенствована программа государственной поддержки развития ВИЭ. Её цели включают в себя не только стимулирование строительства новых объектов, но и постепенное снижение себестоимости электроэнергии, которая вырабатывается объектами ВИЭ. Вице-премьер сообщил, что за последнее десятилетие мощность введённых в России объектов возобновляемой энергетики составила 6 ГВт, а к 2035 году её планируется увеличить до 20 ГВт. Возобновляемые источники энергии есть в 58 регионах страны. При этом для некоторых энергосистем — Ставрополя, Крыма, Ростовской и Астраханской областей, Калмыкии — возобновляемая энергия стала важным элементом общего баланса генерации [3].

По данным Отчет о функционировании единой электроэнергетической системы России на 1 января 2017 года без учёта Крымской энергосистемы составляла 10,9 МВт, на 1 января 2018 года она составляла 45,9 МВт. В первом в России промышленном ветропарке электроэнергию генерируют 14 ветробашен общей мощностью 35 мегаватт.

С 2019 года развитие российской ветроэнергетики ускорилось благодаря государственной поддержке, созданию необходимой законодательной базы, а также участию крупных финансовых структур, таких как ГК «Росатом», ГК «Роснано» и ПАО «Энел Россия». Эти компании способствовали организации производства оборудования для ветроэлектростанций на шести заводах в России [4]. Крупнейшая российская ветроэлектростанция мощностью 150 МВт была построена в 2020 году в Республике Адыгея. В отдалённых районах Крайнего Севера и Камчатки получили развитие ветродизельные электростанции.

В 2022 году на введенные в эксплуатацию объекты (ветроэнергетика) пришлось 230,4 МВт выработки, что на 77% ниже, чем в 2021 году. По общей динамике роста мощность ветряных электростанций России в 2022 году составляет 2,3 ГВт, что на 223% больше, чем в 2020 году [5].

В настоящее время ветроэнергетика не может полностью удовлетворить минимальные энергетические потребности человечества. Однако в обозримом будущем, к 2035 году, когда появятся более эффективные технологии накопления и хранения энергии с помощью водородных и кинетических аккумуляторов, ветроэнергетика может стать основным видом возобновляемой «зелёной» энергетики. Её применение принесёт больше пользы, чем вреда.



История развития ветровой энергетики в России показывает, что, несмотря на сложности и ограничения, связанные с историческим развитием энергетической отрасли в стране, ветровая энергетика продолжает демонстрировать свой потенциал и перспективы для обеспечения энергетической безопасности и устойчивого развития. Реализованные проекты и планы на будущее дают новые возможности для использования энергии ветра в стране, позволяя повысить энергоэффективность и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Важным аспектом дальнейшего развития ветровой энергетики в России является государственная поддержка инвестиционных проектов и научных исследований, а также стимулирование развития отраслевых компаний и создание благоприятных условий для их работы. В рамках этого направления могут быть реализованы меры по предоставлению налоговых льгот и кредитных гарантий, а также разработка специализированных программ подготовки кадров для ветроэнергетической отрасли.

История развития ветровой энергетики в России показывает, что у этой отрасли есть все шансы стать важным элементом энергетической системы страны и сыграть ключевую роль в переходе к устойчивому и экологически чистому развитию.

Ожидается, что в будущем ветровая энергетика будет активно развиваться и занимать всё большую долю в общем энергетическом балансе России, обеспечивая надёжное и стабильное энергоснабжение при сохранении экологического благополучия страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. История развития ветровой энергетики России: от первых экспериментов до современных перспектив и реализованных проектов // ООО "Экопроект-Энерго" — профессиональное оборудование для солнечной энергетики [Электронный ресурс]: <https://ekoproekt-energo.ru/news/2023/04/15/istoriya-razvitiya-vetrovoj-energetiki-rossii/> (дата обращения 04.04.2024)
2. Дектярев К.С. К вопросу об использовании возобновляемых ресурсов в объединённой и автономных энергосистемах востока России // СОК – 2018 — №5. [Электронный ресурс]:: <https://www.c-o-k.ru/articles/k-voprosu-ob-ispolzovanii-vozobnovlyаемых-ресурсов-v-obedinennoy-i-avtonomnyh-energосистемах-vostoka-rossii> (дата обращения 04.04.2024)
3. Новак: российская генерация на основе ВИЭ станет конкурентоспособной с 2036 г. // ТАСС – 2024. [Электронный ресурс]: [https://www.c-o-k.ru/market\\_novak\\_news/novak-rossiyskaya-generaciya-na-osnove-vie-stanet-konkurentosposobnoy-s-2036-goda?utm\\_source=email&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=1626&utm\\_term=63143386\\_](https://www.c-o-k.ru/market_novak_news/novak-rossiyskaya-generaciya-na-osnove-vie-stanet-konkurentosposobnoy-s-2036-goda?utm_source=email&utm_medium=email&utm_campaign=1626&utm_term=63143386_) (дата обращения 04.04.2024)
4. Российская ветроэнергетика: научно-конструкторские школы, этапы развития, перспективы // СОК– 2021-№5. [Электронный ресурс]: <https://www.c-o-k.ru/articles/rossiyskaya-ventoenergetika-nauchnokonstruktorskie-shkoly-etapy-razvitiya-perspektivy> (дата обращения 04.04.2024)
5. Юрченко И.В. Обзор рынка ветроэнергетики России // Экономические науки — 2023 — №3 (220). (дата обращения 04.04.2024)

## Огнеупорные строительные смеси на основе гипсового вяжущего

Е.А. СЕМИНА, В.А. ГУСЬКОВА

(Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета)

В современном мире огнеупорные строительные смеси на гипсовом вяжущем занимают одно из значимых мест в ряду компонентов строительства. Рассматриваемые смеси отличаются своими специфическими свойствами, которые позволяют им сохранять прочность и стабильность при высоких температурах, что как раз-таки и делает их незаменимыми и неотъемлемыми составляющими в огнезащитных системах и конструкциях. Использование подобных материалов особенно актуально в связи с популяризацией повсеместных реставрационных работ и с развитием строительства небоскребов и иных, уникальных по своей сложности зданий и сооружений.

В примитивной комбинации гипсовая строительная смесь представляет собой раствор из гидрата сульфата кальция, выступающего в качестве основного вяжущего, а также разнообразных по свойствам добавок. Соответственно, огнеупорные свойства смеси придают именно определенные модификаторы и различные антипирены. Одна из основных добавок – это широко известный и применимый в научной среде алюминат цинка. Он играет роль реакционного теплоизолятора, образуя структуру, способную выдерживать высокие температуры без деформаций или разрушений, превышающую предел огнестойкости металлических конструкций, а также защищающую от возгорания древесину, полимерные и другие горючие строительные материалы. Помимо алюмината цинка, популярность обретают вспученный вермикулит и перлит, представляющие собой легкие заполнители. К примеру, слой штукатурки с добавлением вспученного перлита толщиной 3 см по теплоизоляционным свойствам способен сравниться с 15 см кирпичной кладки.

Огнеупорные смеси на гипсовом вяжущем обладают рядом преимуществ, делающих их привлекательными для использования в строительстве и других отраслях. Из их достоинств можно выделить следующие:

1. Хорошая огнестойкость. Смеси способны выдерживать высокие температуры без деформаций или разрушений. Они эффективно защищают строительные конструкции от огня и предотвращают его распространение.

2. Простота использования. Гипс является легким и удобным в использовании вяжущим материалом, что делает его привлекательным выбором для изготовления огнеупорных смесей.

3. Экономическая эффективность. Гипс является распространенным и относительно дешевым материалом, поэтому смеси на его основе могут быть более экономичными по сравнению с другими огнеупорными материалами.

4. Низкая теплопроводность. В огнеупорных смесях с гипсовым вяжущим наблюдается снижение теплопроводности, и, соответственно, возрастание теплоизоляционных свойств, что позволяет сохранять низкую температуру внутри огнезащитной конструкции, а также может быть полезно для снижения энергопотребления.

5. Адгезия. Смеси на гипсовом вяжущем обладают хорошей адгезией к различным строительным материалам, таким как бетон, кирпич, металл и др. Это обеспечивает надежное соединение и интеграцию с существующими конструкциями.

6. Экологическая безопасность. Гипс является экологически чистым материалом без вредных и токсичных веществ, поэтому смеси на его основе могут быть более

безопасными для людей и окружающей среды. Он также обладает высокой паропроницаемостью, благодаря чему в отделяемых помещений сохраняется естественная вентиляция, препятствующая возникновению и развитию плесневых и грибковых процессов, и здоровый микроклимат.

7. Возможность создания сложной формы. Гипсовые смеси остаются формованными до полного застывания, что позволяет создавать сложные формы для огнеупорных конструкций.

Благодаря вышеперечисленным достоинствам огнеупорные строительные смеси на гипсовом вяжущем являются востребованными материалами в строительстве, однако они имеют и некоторые недостатки, о которых стоит знать:

1. Влагочувствительность. Гипс является материалом, чувствительным к воздействию влаги. При повышенной влажности или прямом контакте с водой огнеупорные смеси на гипсовом вяжущем могут потерять свои свойства, структурная целостность может быть нарушена, что приводит к разрушению.

2. Ограничение в применении. Из-за влагочувствительности, огнеупорные смеси на гипсовом вяжущем не рекомендуются для использования на улице или в условиях, подверженных высокой влажности.

3. Ограничения в очень высоких температурах. В отличие от некоторых других огнеупорных материалов, гипс не может выдерживать слишком высокие температуры. При очень высоких значениях он может деформироваться, расплавиться или даже гореть.

Тем не менее, несмотря на некоторые ограничения, огнеупорные строительные смеси на гипсовом вяжущем являются популярным выбором для многих строительных задач, особенно внутри помещений, где высокая температура и влажность не являются проблемой. Правильное применение и учет ограничений помогут обеспечить эффективное использование этих материалов.

Огнеупорные строительные смеси на гипсовом вяжущем широко применяются в реставрационных работах. Они играют важную роль в сохранении, восстановлении и защите исторических зданий и архитектурных памятников.

Выделим некоторые области применения огнеупорных строительных смесей на гипсовом вяжущем в реставрации:

1. Восстановление фасадов и интерьеров. Огнеупорные смеси на гипсовом вяжущем используются для восстановления и ремонта фасадов старых зданий. С их помощью воссоздаются и декоративные элементы (статуи, фризы, резные детали, штукатурка, потолочные розетки и другие архитектурные детали), позволяющие сохранить исторический облик здания.

2. Реставрация архитектурно значимых замковых печей и каминов. Штукатурки, подвергнутые силикатизации, могут быть использованы для восстановления и ремонта печей и каминов. Высокая огнестойкость делает их идеальным материалом для подобных работ.

3. Заполнение трещин и подрезка стен. Данные смеси могут быть использованы для заполнения трещин и подрезки стен, что помогает сохранить конструкционную целостность здания.

Огнеупорные строительные смеси на гипсовом вяжущем предлагают реставраторам широкий спектр возможностей для восстановления и сохранения исторических объектов. Они не только обладают хорошими огнестойкими свойствами, но и просты и удобны в использовании, что делает их идеальным выбором для реставрационных работ.

В целом, огнеупорные строительные смеси на гипсовом вяжущем являются надежным и эффективным решением для создания огнеупорных конструкций.

Свойственные им характеристики делают их востребованными в различных отраслях строительства, где требуется сохранение прочности конструкции при высоких температурах. Однако перед использованием таких смесей необходимо в общем порядке ознакомиться с рекомендациями производителя и провести необходимые испытания, чтобы убедиться в соответствии смеси требованиям конкретной задачи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Куликова, Л. Ю. Огнеупорные строительные смеси на основе гипсового вяжущего: теория и практика. // Сибирский вестник строительства и архитектуры. — 2015. — №1. — С. 41-45.
2. Голубев, В. П., Шевелев, В. П. Повышение огнестойкости гипсовых строительных материалов с применением микросфер. // Строительство, строительные материалы и изделия. — 2018. — №1. — С. 35-40.
3. Баранов, А. А. Огнеупорные строительные смеси на гипсовом вяжущем. // Материалы научно-практической конференции "Современные технологии в строительстве". — 2017. — Т. 2. — С. 112-118.
4. Степанов, П. Н. Новые подходы к созданию составов огнеупорных смесей. // Журнал "Огнеупоры и техническая керамика". — 2014. — №3. — С. 22-29.

## Исследование получения керамического черепка из суглинков жестким формованием

А.В. СИЗОВА, Т.Е. ШОЕВА

(Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин))

В Новосибирской области распространённым, доступным для добычи глинистым сырьем являются суглинки. Данный тип глинистого сырья по гранулометрическому составу относится к пылеватым (60-70 %), и поэтому является высокочувствительным к сушке, склонным к трещинообразованию и трудноспекающимся [1]. По своим технологическим характеристикам – числу пластичности, относятся к умереннопластичному. Как правило, такое сырье без корректировки состава используют в производстве керамических изделий полусухого прессования. Основным недостатком заводов, работающих по данной технологии, является относительно низкая производительность по сравнению с пластическим формованием. Выход из этой ситуации видится в применении технологии жесткого формования. Технологическими преимуществами жесткого формования являются пониженная формовочная влажность (12 – 17 %), Высокая плотность вакуумированной массы, снижение чувствительности к сушке сырца [2].

Цель работы — изучение возможности получения керамического изделия методом жесткого формования из низкокачественного глинистого сырья и оценить его физико-механические свойства.

Исследования проводили на суглинках Верх-Тулинского месторождения Новосибирской области, относящегося к пылеватым. Данное сырье слабозапесоченное, бурно вскипает при взаимодействии с соляной кислотой, что свидетельствует о карбонатных включениях. По числу пластичности суглинки относятся к группе умереннопластичного ( $P=8-11$ ), по чувствительности к сушке – к группе среднечувствительного (100-105 с по Чижскому). Химический состав (в мас. %):  $SiO_2$  – 62,75;  $Al_2O_3$  – 13,2;  $TiO_2$  – 0,75;  $Fe_2O_3$  – 6,22;  $CaO$  – 3,98;  $MgO$  – 2,11;  $R_2O$  – 3,77 и  $P_2O_5$  — 0,11. По содержанию оксида алюминия суглинков относится к группе кислых, а по содержанию оксида железа – к группе с высоким содержанием красящих оксидов. По минеральному составу суглинков относится к группе каолинит-гидрослюдистого сырья.



Рис. 1. Внешний вид образцов-кубиков

Исходное сырье измельчалось в шаровой мельнице до полного прохождения через сито № 1,25 и увлажнялся до формовочной влажности для жесткого формования (16±5 %). Затем керамическая масса вылеживалась в закрытом эксикаторе в течение 48

часов. После, из полученной массы формовались образцы-кубики размером 50x50x50 мм. Для снижения возникающих при сушке напряжений в сырье отформованные образцы сначала выдерживались 48 часов под увлажненной тканью на воздухе, а затем досушивались до постоянной массы при температуре 105 °С в сушильном шкафу. Обжиг осуществляли в муфельной печи при температурах 900 и 1000 °С. Технологические режимы: скорость нагрева 200 °С/час, изотермическая выдержка при максимальной температуре – 1 час. Охлаждение образцов осуществлялось в печи естественным путем.

Определение физико-механических свойств проводили по стандартным методикам [3, 4]. Результаты испытаний образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-механические свойства керамического черепка

Температура обжига, °С	Средняя плотность, г/см <sup>3</sup>	Предел прочности при сжатии, МПа	Водопоглощение, %	Общая усадка, %
900	1,84	17,5	14	7,5
1000	1,78	19,1	13	6,5

Из таблицы видно, что с увеличением температуры для образцов жесткого формования средняя плотность уменьшается, водопоглощение уменьшается, усадка уменьшается, а прочность увеличивается. Такие результаты можно объяснить формированием новых фаз в керамическом черепке в диапазоне температур от 900 до 1000 °С и требует дополнительных исследований.

Но в целом, исследования показали, что в технологии жесткого формования возможно использовать пылеватые суглинки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кучерова Э. А. Проектирование предприятий по производству керамических плиток. Учебное пособие / Э.А. Кучерова, Л.Н. Тацки. — Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2008. — 148 с.
2. Хавкин А.Я., Берман Р.З. Кирпичные заводы малой мощности с применением технологии жесткой экструзии // Строительные материалы. – 2000. — № 4. – С. 18-19.
3. ГОСТ 7025–91. Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости: введ. 1991–07–01. – Текст: электронный // Техэксперт. Нормативы, правила, стандарты, техническая информация.
4. ГОСТ 21216-2014. Сырье глинистое. Методы испытаний [Электронный ресурс]. – Взамен ГОСТ 21216.0-93, ГОСТ 21216.1-93, ГОСТ 21216.2-93, ГОСТ 21216.3-93, ГОСТ 21216.4-93, ГОСТ 21216.6-93, ГОСТ 21216.7-93, ГОСТ 21216.8-93, ГОСТ 21216.9-93, ГОСТ 21216.10-93, ГОСТ 21216.11-93, ГОСТ 21216.12-93 ; введ. 01.07.2015 // Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.

## Мониторинг и оценка надежности строительных объектов с применением BIM-технологий

А.И. СТЕПЕННОВА, М.А. ОРЛОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Для эффективного контроля и обеспечения качества строительства в настоящее время активно применяются информационные технологии, в том числе технологии информационного моделирования зданий [1, 2].

В данном контексте актуальной становится проблема мониторинга и оценки надежности строительных объектов с использованием BIM-технологий, которые предоставляют возможность создания виртуальной модели объекта, включающую в себя информацию о его конструктивных особенностях, материалах, технологиях и других параметрах. Это позволяет не только увеличить эффективность проектирования и строительства, но и проводить более точный мониторинг состояния и надежности объектов на всех стадиях их жизненного цикла.

Цель данной работы заключается в разработке методики мониторинга и оценки надежности объектов с применением BIM-технологий. В рамках исследования рассмотрены основные принципы работы с BIM моделями, а также предложены методы анализа данных для оценки надежности объектов и прогнозирования возможных рисков.

В качестве объекта исследования выбрано существующее здание незавершенного строительства — основной корпус центра реабилитации для больных с повреждением спинного мозга ФГУ «ННПЦ МСЗ и РИ Росздрава», который расположен по адресу: Кемеровская область, г. Новокузнецк, ул. Малая, д. 7 (рис. 1).



Рис. 1. Фасады здания и общий вид первого этажа

При работе с объектом незавершенного строительства проводится ряд обязательных исследований. Первым этапом является обследование строительных конструкций, оценка физического износа и технического состояния несущих и ограждающих конструкций (рис.2). Затем решается вопрос об их пригодности к дальнейшей эксплуатации [3, 4]. Рекомендуются мероприятия по усилению конструкций, устранению дефектов и повреждений, а также анализируются причины их появления.



Рис. 2. Фото шурфа в подвале здания и участков незавершенного строительства

Данная работа имеет высокую практическую значимость, поскольку результаты исследования могут быть применены в реальных проектах строительства для повышения уровня безопасности и качества строительных объектов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Орлова М.А., Козырев С.А. Реализация технологии информационного моделирования при проектировании конструкций одноэтажного производственного здания. Железобетонные конструкции. – М: МГСУ (НИУ), 2023. Т.3. – №3. – С.75-85.
2. Орлова М.А., Козырев С.А. Проектирование конструкций производственного каркасного здания с применением BIM-технологий. Качество жизни: архитектура, строительство, транспорт, образование: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2023. – 312 с. – С. 97-99.
3. Орлова М.А., Гнедина Л.Ю., Ибрагимов А.М. Оценка состояния железобетонных изгибаемых элементов с дефектами и повреждениями. Часть 2. Метод расчета // Жилищное строительство. — 2022. — № 3. — С. 3–7.
4. Орлова М.А. Влияние дефектов и повреждений на несущую способность железобетонных изгибаемых элементов // Инженерный вестник Дона. — 2022. — № 5. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2022/7668](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n5y2022/7668)



## Развитие импортозамещения в сфере газоснабжения

М.Д. СУРКОВ, Т.В. КОРЮКИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Развитие импортозамещения в газовой отрасли является одной из приоритетных задач для обеспечения технологической независимости и стабильности функционирования данной сферы. Газовая отрасль России включает в себя несколько этапов производства, начиная от добычи и заканчивая сбытом природного газа. Для успешной реализации импортозамещения необходимо разработать комплекс мер, направленных на развитие отечественного производства оборудования, технологий и материалов, необходимых для функционирования отрасли. Также необходимо уделить внимание подготовке квалифицированных специалистов, способных работать с новым оборудованием и технологиями.

Процесс газоснабжения состоит из нескольких этапов и различного оборудования. Основные этапы обеспечения газом потребителей включают в себя:

1. Добыча газа: на этом этапе происходит добыча природного газа из месторождений. Для этого используются различные виды оборудования, такие как буровые установки, насосы, компрессоры и т.д.

2. Транспортировка газа: после добычи газ транспортируется по трубопроводам к потребителям. Для транспортировки газа используются трубопроводы различного диаметра и длины, а также компрессорные станции для поддержания давления в системе.

3. Хранение газа: для обеспечения бесперебойности поставок газа потребителям, газ также хранится в подземных хранилищах. Для хранения газа используются специальные резервуары и оборудование для контроля уровня заполнения и опустошения хранилищ.

4. Переработка газа: на данном этапе природный газ подвергается переработке для получения различных продуктов, таких как сжиженный природный газ (СПГ), газомоторное топливо и т.д. Для переработки газа используются различные технологические установки и оборудование.

5. Распределение газа: на последнем этапе газ распределяется по потребителям через сеть газопроводов и газораспределительных станций. Для распределения газа используются газопроводы различного диаметра, газораспределительные станции и контрольно-измерительные приборы.

В начале марта 2021 года, на заводе “Норд” в индустриальном парке “Череповец”, началось производство водогрейных котлов, работающих на природном газе. Это событие стало важным шагом на пути к достижению практически стопроцентного импортозамещения в области сетевой газификации и догазификации.

Водогрейные газовые котлы, выпускаемые на заводе “Норд”, предназначены для использования в системах отопления жилых и коммерческих зданий. Они обладают высокой энергоэффективностью и экологичностью, что делает их идеальным выбором для многих проектов по газификации.

Данный проект по импортозамещению в сфере сетевой газификации и догазификации является частью более широкой стратегии по развитию отечественной промышленности и повышению ее конкурентоспособности на мировом рынке. Он также способствует достижению целей национального проекта “Экология”, направленного на

снижение выбросов парниковых газов и повышение экологической безопасности страны.

В Санкт-Петербурге расположен единственный производитель задвижек в стране – ООО «РСГ АРМАТУРА». Новые модели проходят тестирование в таких организациях, как «Саратовгаз» и «Газпром Газораспределение Пермь».

В контексте стратегии импортозамещения ООО «Северная компания» осуществляет перенос производства итальянских регуляторов PietroFiorentini серий DIVAL и NORVAL на свою площадку в г. Санкт-Петербург. В «Северной компании» уверены, что данная инициатива не только снизит их зависимость от иностранных поставок и колебаний курсов валют, но также сократит сроки выполнения проектов и предоставит возможность заказчикам использовать в своих объектах отечественное оборудование европейского качества с российским сертификатом, что является обязательным требованием для определенных категорий заказчиков. Для «Северной компании» как производителя локализация производства позволит снизить стоимость выпускаемой продукции, создать дополнительные рабочие места и еще раз подтвердить свои компетенции в разработке высококачественного высокотехнологичного оборудования.

В апреле 2022 года президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин по итогам совещания о ситуации в нефтегазовом секторе поручил сформировать пакет заказов по импортозамещению. В рамках поручения президента России Владимира Путина стопроцентная технически возможная сетевая газификация страны должна быть завершена к 2030 году.

Для достижения полного импортозамещения в сфере газоснабжения необходимо реализовать ряд мер, включая:

1. Развитие отечественного производства оборудования для газовой промышленности.
2. Стимулирование научных исследований и разработок в области газовых технологий.
3. Повышение квалификации специалистов в газовой отрасли.
4. Создание условий для привлечения инвестиций в газовую промышленность.
5. Укрепление международного сотрудничества в сфере газовой промышленности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный проект «Экология». URL: <https://ecologyofrussia.ru/proekt/> (дата обращения: 05.04.2024).
2. Путин дал поручения по импортозамещению технологий в нефтегазовой сфере. URL: <https://rg.ru/2022/04/14/putin-dal-porucheniia-po-importozameshcheniiu-tehnologij-v-neftegazovoj-sfere.html> (дата обращения: 05.04.2024).
3. Путин: все стратегические национальные цели РФ должны быть достигнуты до 2030 года. URL: <https://www.interfax-russia.ru/moscow/news/putin-vse-strategicheskie-nacionalnye-celi-rl-dolzny-byt-dostignuty-do-2030-goda> (дата обращения: 05.04.2024).

## Улучшение качества работы в строительстве при помощи искусственного интеллекта

М.Д. СУРКОВ, А.Е. КРУПНОВ, Е.И. КРУПНОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Традиционное управление строительными проектами полагается на человеческие знания и опыт, и это работает, но имеет серьезные недостатки с точки зрения эффективности и последовательности. Современные проблемы, такие как дефицит рабочей силы, растущие государственные инвестиции и потребность в сокращении затрат, стимулируют применение искусственного интеллекта (ИИ) в помощь. Компьютерное зрение и машинное обучение могут предложить менеджерам проектов очень ценные данные и аналитическую информацию по строительству для повышения эффективности, производительности и рентабельности проектов.

В настоящее время в мире уже существует ряд программных обеспечений на основе искусственного интеллекта (ИИ), упрощающих и делающих безопаснее и продуктивнее работу на стройплощадке, такие как Infosys, IRIS, Doxel. Рассмотрим некоторые из них и разберем подробнее принцип их работы и значение для отрасли.

Infosys – обнаружение коррозии [1]. Методы искусственного интеллекта, такие как распознавание изображений и обнаружение объектов, могут также использоваться для выявления коррозии, представляющей серьезную угрозу для строительного производства и безопасности людей. Если коррозия не будет обнаружена, это может вызвать поломку оборудования и конструкций, увеличивая затраты на обслуживание, нанося ущерб окружающей среде, вызывая травмы и даже гибель людей.

Алгоритм использует бинарную классификацию для определения различных типов коррозии. Существует два основных различия между утратой защитного покрытия (когда покрытие на металле, например стали, начинает разрушаться) и реальной ржавчиной. После этого выполняется мультиклассовая классификация степени коррозии для определения степени серьезности коррозии.

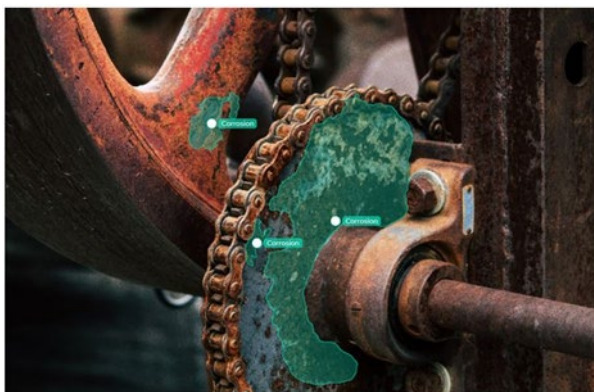


Рис.1. Пример обнаружения коррозии программным обеспечением Infosys

Платформа IRIS – выявление опасностей на рабочем месте [2]. Она уже использует интеграцию искусственного интеллекта для реализации своей цели “ноля несчастных случаев на производстве”. ИИ IRIS создает цифровую карту и анализирует всю строительную площадку, обрабатывая изображения, полученные с видеокамер. Затем он может обнаруживать угрозы и настраивать оповещения и сигналы тревоги в реальном времени через WhatsApp, SMS, динамики или системы громкой связи всякий раз, когда возникает опасная ситуация для рабочих. Например, применяя модели обнаружения объектов с аннотацией в виде ограничивающих рамок, IRIS способна идентифицировать погрузчики и отслеживать их движение в заданной зоне. Затем модель активирует тревогу, если погрузчик движется слишком быстро, перемещается в неправильном направлении или оставлен в неполюженном месте.

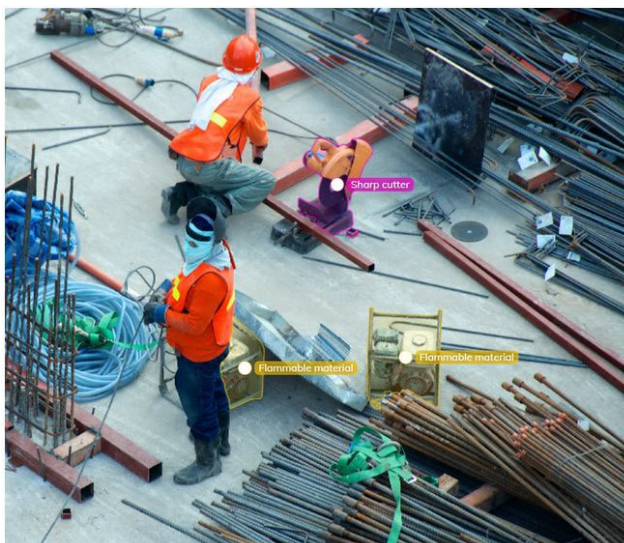


Рис. 2. Пример обнаружения опасностей на рабочем месте программным обеспечением IRIS

Doxel – отслеживание прогресса на строительной площадке [3]. Doxel разрабатывает роботов, оборудованных камерами, способных к самостоятельному перемещению по строительной площадке с целью создания трехмерных “облаков точек”. Роботы на основе искусственного интеллекта создают цифровые копии объектов. После создания полной цифровой копии объекта Doxel применяет нейронную сеть для обработки проектных данных и сопоставления их со сведениями из BIM-модели и перечня материалов. Полученная информация полезна для менеджеров проектов, особенно тех, кто должен контролировать масштабные проекты с тысячами взаимодействующих элементов.

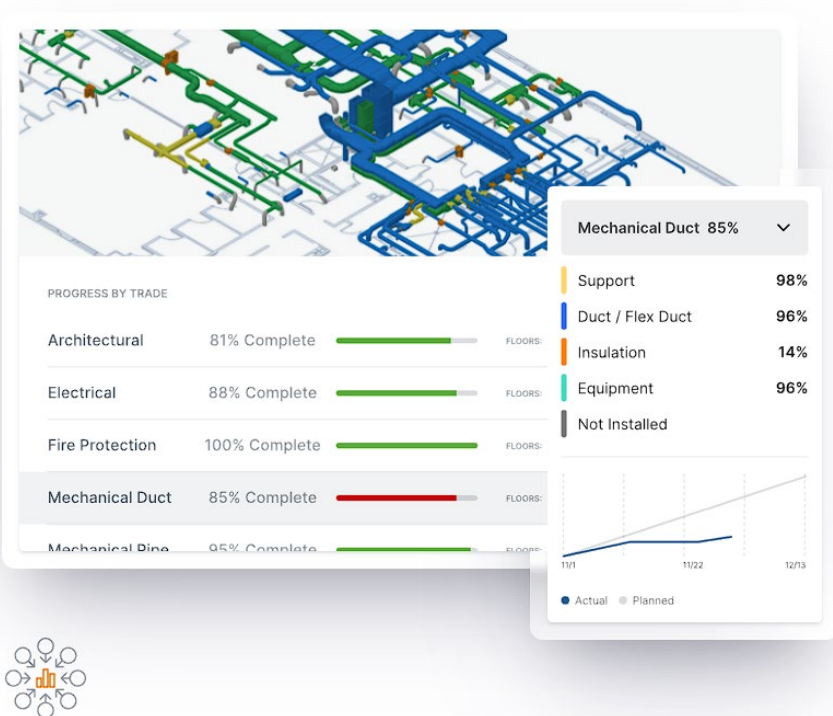


Рис. 3. Интерфейс программы Doxel после получения информации от робота

Переход от ручного проектирования к автоматизированному с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР) был неизбежен и стал лишь вопросом времени и технологического развития. Аналогичным образом, масштабное внедрение программного обеспечения на основе искусственного интеллекта (ИИ) в строительной отрасли является лишь вопросом времени и технологических достижений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. «Using computer vision to detect and classify corrosion». URL: <https://www.infosys.com/iki/perspectives/classify-corrosion.html> (дата обращения: 03.04.2024 г.).
2. «Risk Management Solutions for Construction & Infrastructure». URL: <https://www.irisintelligence.com/construction-infrastructure-risk-management/> (дата обращения: 03.04.2024 г.).
3. «Automated construction progress tracking. Powerful analytics and easy tools to track schedule, validate quantities installed, and mitigate risks». URL: <https://doxel.ai/> (дата обращения: 03.04.2024 г.).

**Гидравлический расчет системы отопления на основе BIM-моделирования**

М.Д. СУРКОВ, А.Е. КРУПНОВ, М.Ю. ОМЕТОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Проектирование систем отопления играет ключевую роль в строительстве, поскольку определяет уровень комфорта проживания людей. В связи с этим, ответственность проектировщика существенно возрастает. Тем не менее, современные технологии предлагают множество программных инструментов, направленных на минимизацию возможных ошибок и упрощение всего процесса проектирования систем отопления.

Среди наиболее распространенных программных средств, используемых в создании реальных проектов, можно выделить: DanfossCAD, MagiCAD и Audytor SET. Обзор программных продуктов показывает, что оптимального программного продукта для проектирования систем отопления не существует. Каждый из предложенных на рынке программных продуктов имеет свои сильные и слабые стороны [2].

DanfossCAD — плагин для проведения теплогидравлических расчетов. Данный плагин представляет собой расширение для AutoCAD. Он создавался в качестве аналога польской программы SANKOM Audytor. Главные функции — расчет и проектирование систем отопления и теплоснабжения с соблюдением всех требований ГОСТ.

MagiCAD — это программный комплекс для проектирования внутренних систем инженерного обеспечения зданий, используемый многими инженерами по всему миру. Это ПО предлагает широкий спектр функций для моделирования и анализа различных компонентов внутренних инженерных сетей. MagiCAD можно использовать как дополнительный модуль к AutoCAD и Autodesk Revit, что упрощает, ускоряет и улучшает точность проектирования.

Audytor C.O. — модуль, являющийся частью программного комплекса Audytor SET, предназначенного для обслуживания существующих систем отопления, разработки новых систем трубопроводов и т.д. Этот модуль способен работать одновременно с другими модулями Audytor SET, позволяя выполнять проект всех систем в едином файле с использованием общей двумерной и трехмерной графической среды. В качестве ключевого преимущества можно выделить возможность переноса данных напрямую в Autodesk Revit.

Гидравлический анализ является важным и трудоемким этапом в процессе проектирования системы отопления, позволяя определить оптимальные диаметры труб и расход воды, а также требуемый напор системы. Процесс гидравлического анализа включает выбор расчетного пути, определение расходов на отдельных участках, расчет диаметра трубы, потерь напора и скорости потока на каждом участке и определение требуемого напора системы.

Благодаря современным технологиям, процесс гидравлического анализа значительно ускорился по сравнению с традиционными методами. Программный комплекс Autodesk Revit также предлагает инструменты для гидравлического анализа, однако, пользователи сталкиваются с проблемами несоответствия диаметров труб и потерь давления при сравнении результатов с другими программами.

Актуальной исследовательской задачей является сравнение результатов гидравлического анализа Autodesk Revit с программой Audytor CO и традиционным

подходом, с целью выявления возможных несоответствий и определения оптимального инструментария для проведения гидравлического анализа.

Проектируемое жилое здание представляет собой пятиэтажное кирпичное строение прямоугольной формы в плане. Длина в осях 1-13 – 39000 мм. Ширина в осях А-В – 12600 мм. Высота этажей составляет 3000 мм. Имеется подвал, предназначенный для прокладки инженерных коммуникаций, чердак отсутствует. Высота здания от уровня нулевой отметки до верха ограждающих конструкций кровли – 15500 мм. Ориентация главного фасада здания – северная.

Конструктивная схема здания – смешанная с несущими продольными и поперечными стенами. Фундамент – ленточный на естественном основании. Перекрытия пола этажей выполнены из сборных железобетонных плит толщиной 300 мм. Кровля здания плоская, выполненная из рулонных материалов. Тепловой пункт расположен в техническом подполье. Окна и балконные двери пластиковые, с одинарной конструкцией стеклопакета.

Для определения потерь давления в Revit при расчете трубопроводных систем можно установить один из двух методов расчета в «Настройках систем ОВиВК»: Уравнение Халанда или Формула Коулбрука.

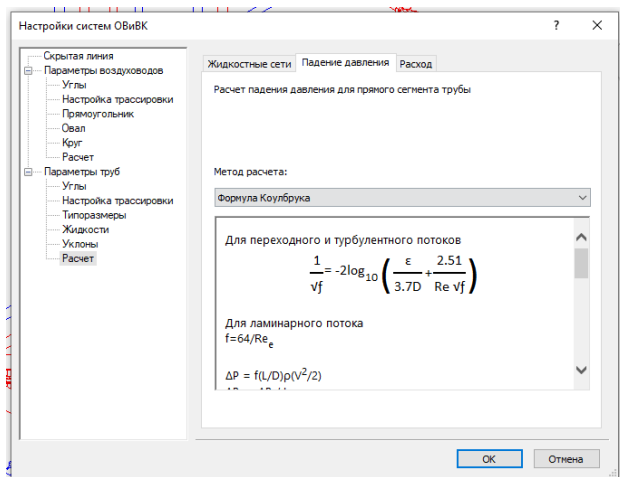


Рис. 1. Метод расчета падения давления на прямых участках трубопроводов

Данные методы различаются тем, что они используют разные зависимости для определения коэффициента гидравлического сопротивления на прямых участках трубопровода. Выбор формулы для расчета не является обязательным требованием нормативной документации и оставляется на усмотрение проектировщика. При традиционном подходе к гидравлическому расчету систем отопления, используют методики, представленные в [1].

Для определения потерь давления на фитингах в Revit также есть возможность выбрать один из двух методов: Табличный коэффициент К или Коэффициент К. Оба способа позволяют назначить данному фитингу определенный коэффициент местного сопротивления, выбранный из стандарта американского общества инженеров по

отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха (ASHRAE) или введенный вручную.

Сравнение полученных в результате расчетов гидравлических параметров системы отопления сведено в таблицу 1.

Таблица 1

Анализ результатов гидравлического расчета

Наименование программного продукта	Расход воды на участке	Скорость воды на участке	Удельные потери на трение	Потери на трение	Суммарные потери давления	Число Рейнольдса
Autodesk Revit/Audyto r C.O.	0,5%	1,5%	8-10%	8-10%	10-12%	2-3%
Autodesk Revit/Традиционная методика	Идентичны	1%	5-10%	5-10%	5-7%	1,5%

Анализируя полученные результаты, выполненные традиционным способом и при использовании программных продуктов, можно сделать следующие выводы:

1. Скорость, расход воды и длина участков, находятся в пределах допустимых отклонений.

2. Гидравлические параметры потока: удельные потери давления, потери на трение, суммарные потери давления различаются в среднем на 7-10%.

Стоит отметить, что программный комплекс Revit не является программой, специализирующейся на гидравлических расчетах систем отопления, и имеет существенный недостаток – отсутствие внутреннего инструмента, позволяющего отрегулировать систему. Поэтому приходится использовать дополнительные приложения для этих целей. Кроме того, требуются большие трудовые и временные затраты при моделировании систем отопления.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сканави А. Н., Махов Л. М. Отопление: Учебник для вузов. – М.: Издательство АСВ, 2002.
2. «Логвиненко, В.В. Разработка фрагмента проекта отопления здания с использованием BIM технологии / В. В. Логвиненко, В. А. Бережнова // Ползуновский Альманах. — 2023. — № 1. — С. 66-69. — ISSN 2079-1097. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/336293> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Логвиненко, В.В. Разработка фрагмента проекта отопления здания с использованием BIM технологии / В. В. Логвиненко, В. А. Бережнова // Ползуновский Альманах. — 2023. — № 1. — С. 66-69. — ISSN 2079-1097. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/336293> (дата обращения: 05.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 4.).



**Исследование свойств цемента с добавкой металлургического ковшового шлака**

Е.В. ТУРУШЕВА, С.П. СИВКОВ

(Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва)

Одними из актуальных и обсуждаемых на сегодняшний день мировых экологических тем являются снижение выбросов в атмосферу диоксида углерода и уменьшение количества неиспользуемых отходов различных производств. Решение данных проблем определяет индустриальное развитие в ближайшие десятилетия.

Цементная и металлургическая промышленности связаны с выбросами углекислого газа, на их долю приходится около 15% мировых выбросов [1].

В цементном секторе существует несколько эффективных мер, которые можно применять в процессе производства цемента для достижения целей по сокращению выбросов  $\text{CO}_2$ . Например, замена части клинкера минеральной добавкой в составе цемента – использование этого варианта не вынуждает цементную промышленность делать изменения в технологии. В качестве добавки можно использовать отход металлургической промышленности – образующийся в результате процесса рафинирования при получении высококачественной легированной стали в агрегате печь-ковш — шлак ковшовый (далее ШК), ежегодное образование которого в России составляет около 1,5 млн т [2].

Одновременно предлагаемые меры могут снизить негативное воздействие на окружающую среду, а также повысить конкурентоспособность цементной промышленности и улучшить экономику металлургической.

В работе предлагается рассмотреть в качестве добавки, вводимой в состав цемента, ШК Выксунского металлургического завода, расплавленного в Нижегородской области.

Когда ШК выполнил свои металлургические функции (после слива из ковша и затвердевания), он претерпевает силикатный распад. Этот эффект вызван спецификой структуры ШК, который обусловлен особенностями металлургического процесса обработки стали в агрегатах. Главная цель рафинирования ШК — это десульфурация стали. Чтобы достичь высокую скорость десульфурации, рафинирующая добавка должна иметь определенную консистенцию и особый химический состав, а именно: содержание  $\text{CaO}$  – 45–70 мас. %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 20–35 мас. %,  $\text{SiO}_2$  – 10 мас. %. Для этого в рафинирующую добавку вводятся: комовая извесь, плавиковый шпат или прочие шлакообразующие и флюсующие материалы [3]. Объем присаживаемых шлакообразующих материалов зависит от требуемого итогового химического состава стали и ШК. Для эффективного выполнения десульфурации необходимо соблюдать следующие условия: высокая основность шлака ( $\text{CaO/SiO}_2$  от 3 до 4), содержание суммы ( $\text{FeO} + \text{MnO}$ ) < 1%, низкая активность кислорода в металле ( $\text{FeO}$ ), температура 1580 °С, интенсивное перемешивание с помощью инертного газа аргона, основная огнеупорная футеровка [4].

Гидравлические и пуццоланические свойства закристаллизованный ШК демонстрирует. Но при всём этом, ШК состоит из большого количества активных алюминатов и силикатов кальция, это позволяет ему вступать в реакцию с водой и образовывать дополнительные гидратные фазы, которые положительно влияют на активность готового цемента, причём не ухудшая его конструктивно-технические свойства [5].

ШК содержит высокое содержание CaO (48 мас. %), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (22 мас. %), SiO<sub>2</sub> (11 мас. %) и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (6 мас. %). По результатам минералогического анализа в составе ШК содержится до 32 мас. % двухкальциевого силиката 2CaO·SiO<sub>2</sub> и до 45 мас. % алюминатов кальция (а именно, трехкальциевого алюмината 3CaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (27 мас. %) и майенита 12CaO·7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (18 мас. %)). Наличие данных минералов в ШК обеспечивает высокую гидравлическую активность твердеющему цементному камню. Кроме того, присутствие в ШК небольшого количества белита 2CaO·SiO<sub>2</sub> γ-модификации (до 10 мас. %) может снизить энергозатраты, связанные с помолем цемента с добавкой ШК.

В ходе работы были изучены модельные цементные смеси, приготовленные на основе портландцемента типа ЦЕМ I с добавлением ШК в количестве 5 мас. %, 10 мас. % и 15 мас. %. ШК был предварительно измельчен до удельной поверхности (по Блейну) цемента – 400 м<sup>2</sup>/кг.

Установлено, что начальные сроки схватывания модельных смесей с добавкой ШК сокращаются в среднем на 65 минут, конечные сроки — в среднем на 85 минут, при этом не нарушаются требования ГОСТ 31108–2020 (не ранее 75 минут для самого низшего класса прочности — 32,5). Сокращение сроков схватывания связано с увеличением содержания в составе модельных цементных смесей высокоактивных алюминатов кальция (3CaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и 12CaO·7Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

Введение в состав цемента ШК положительно влияет на прочность: отмечено, что при введении ШК в количестве 5 мас. % ранняя прочность увеличивается на 3,3% относительно контрольного цемента. Данный эффект объясняется образованием дополнительного количества гидросиликатов и гидроалюминатов кальция при введении ШК в состав цемента (см. рис. 1), о чем было описано выше. Таким образом можно сохранить активность цемента при уменьшении доли клинкера в составе цемента.

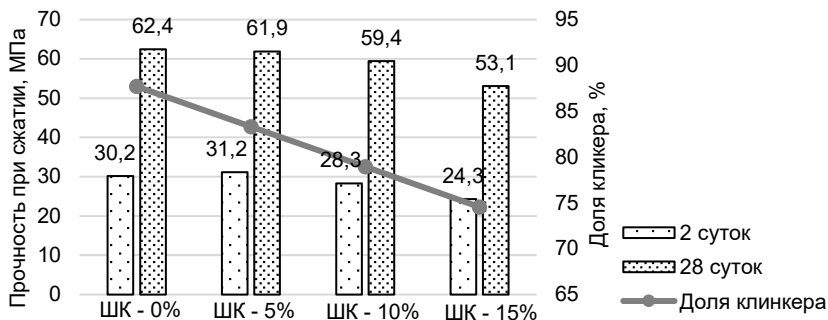


Рис. 1. Прочность при сжатии модельных цементных смесей на основе ЦЕМ I и разном количестве ШК

Требования ГОСТ на цемент не предусматривают использование ШК в качестве минеральной добавки. В связи с чем целесообразна разработка стандарта на минеральные добавки для производства цементов, что позволит расширить номенклатуру добавок для цемента ввиду истощаемости минеральных ресурсов. Для таких материалов, как ШК, можно выделить отдельный, новый вид минеральных добавок для цемента – реакционноактивный.

В России до 2035 года совершенствование норм и требований для внедрения и применения инновационных строительных материалов является одним из предусмотренных мероприятий стратегии развития строительной отрасли, а минимизация захоронения отходов – один из основных векторов развития отрасли обращения с отходами производства [6]. Поэтому исследования возможности использования металлургического ШК в цементной промышленности актуальны и перспективны для нашей страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Watari, T., Cabrera Serrenho, A., Gast, L. et al. Feasible supply of steel and cement within a carbon budget is likely to fall short of expected global demand. *Nat Commun* 14, 7895 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41467-023-43684-3>
2. Вопросы утилизации рафинировочных шлаков сталеплавильного производства: монография / О. Ю. Шешуков, М. А. Михеенков, И. В. Некрасов, Д. К. Егиазарьян, А. А. Метелкин, О. И. Шевченко; М-во образования и науки РФ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 208 с.
3. Дюдкин, Д. А. Производство стали на агрегате печь-ковш [Текст] : монография / Д. А. Дюдкин, С. Ю. Бать, С. Е. Гринберг, С. Н. Маринцев. – Донецк, Юго-Восток Лтд, 2003. – 300 с.
4. Дюдкин Д. А. Производство стали. Том 1. Процессы выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки [Текст]: монография / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисиленко. – М.: Теплотехник, 2008. –528 с.
5. Сивков С.П., Турушева Е.В., Мошковская С.В., Крылов А.П., «Использование металлургических ковшовых шлаков в качестве минеральной добавки при производстве цемента», *Цемент и его применение*, 64-66 стр., выпуск 2-2022.
6. Распоряжение Правительства РФ №3268-р от 31 октября 2022 г. «О Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года»

**Проблемно-ориентированный подход к цифровой трансформации систем управления жизненным циклом объектов капитального строительства на основе технологии информационного моделирования (BIM)**

С.Э. ХОЛОДЕНКО, Н.А. ЩЕРБАКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Цифровая трансформация стала неотъемлемой частью современного мира, включая строительную отрасль. Развитие различного программного обеспечения и строительной отрасли тесно взаимосвязано. Автоматизация процессов жизненного цикла объектов капитального строительства привела к существенному прогрессу и оптимизации всех этапов его создания. Она представляет собой переход к использованию цифровых технологий и методов управления строительными проектами для повышения эффективности и конкурентоспособности строительных проектов.

Проблемно-ориентированный подход в рамках цифровой трансформации играет ключевую роль, позволяя выявлять и решать конкретные проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются участники строительной индустрии при управлении жизненным циклом объектов капитального строительства. В данной статье будет рассмотрена цифровая трансформация систем управления жизненным циклом объектов капитального строительства и проблемно-ориентированный подход, их преимущества и перспективы в современном строительстве.

В контексте цифровой трансформации строительной отрасли необходимо обратить внимание и сделать акцент на ряд ключевых технологий, которые вносят значительные изменения в способы управления и организации строительных процессов. Среди них выделяются интернет вещей, который позволяет связать различные устройства и сенсоры для сбора данных в реальном времени, искусственный интеллект, способствующий автоматизации процессов принятия решений и анализа больших объемов информации, а также автоматизация календарно-сетевых графиков строительства, что повышает эффективность планирования и контроля за выполнением работ. Кроме того, важным элементом цифровой трансформации является BIM моделирование, которое позволяет создавать виртуальные трехмерные модели объектов строительства с учетом всех их характеристик и параметров, что облегчает проектирование, строительство и эксплуатацию объектов на протяжении всего жизненного цикла объектов капитального строительства. Все они представляют собой важные инструменты для управления жизненным циклом строительных объектов. Проблемно-ориентированный подход и их применение позволяет решать конкретные задачи, возникающие в процессе строительства и эксплуатации строительных объектов[1].

В современном строительстве проблемно-ориентированный подход наиболее ярко проявляет себя в технологии информационного моделирования (BIM), играет важную роль в оптимизации процессов проектирования, строительства и эксплуатации объектов. Этот инновационный метод предоставляет ряд преимуществ и использует разнообразные инструменты для повышения эффективности в строительной отрасли[2].

Преимущества технологий информационного моделирования в строительстве:

1. Интеграция данных — BIM позволяет объединить различные типы информации об объекте капитального строительства в единой цифровой модели. Это

улучшает коммуникацию между участниками проекта и сокращает риск ошибок в данных.

2. Визуализация — виртуальные модели объектов капитального строительства позволяют более наглядно представить конструктивные решения и дизайн проекта, что способствует более точному пониманию требований заказчика и участников строительного процесса.

3. Анализ и оптимизация — с помощью BIM можно проводить различные аналитические и оптимизационные расчеты, например, анализ нагрузок на конструкции, оптимизацию материалов и т.д., что позволяет повысить эффективность проектирования и строительства.

4. Коллаборация — BIM облегчает совместную работу различных участников проекта, таких как архитекторы, инженеры, подрядчики и заказчики, благодаря возможности одновременного доступа к общей модели и обмену данными в реальном времени.

Инструменты технологий информационного моделирования:

1. Программное обеспечение BIM — например, Autodesk Revit, ArchiCAD, TeklaStructures и др. Эти программы предоставляют программные средства для создания, редактирования и анализа цифровых моделей объектов капитального строительства.

2. Облачные платформы — различные платформы для хранения и обмена BIM-моделями в облаке, такие как BIM 360 и A360, обеспечивают доступ к данным проекта из любой точки мира и упрощают совместную работу.

3. Аппаратное обеспечение — мощные компьютеры и графические ускорители позволяют эффективно работать с большими объемами данных BIM.

Внедрение BIM моделей объектов капитального строительства позволяет сократить сроки проектирования и строительства, снизить затраты на исправление ошибок и переработку проекта, улучшить качество проекта и снизить риск возникновения проблем на этапе эксплуатации. Все это способствует повышению конкурентоспособности компаний в строительной отрасли и улучшению качества строительства. Кроме того, в обеспечении экономической эффективности проектов немаловажную роль играют современные подходы к управлению стоимостью на различных этапах жизненного цикла объектов капитального строительства. Проблемно-ориентированный подход к управлению стоимостью позволяет выявлять и анализировать конкретные факторы, влияющие на затраты, и разрабатывать индивидуальные стратегии для оптимизации расходов [3].

Кроме того, для обеспечения экономической эффективности объектов капитального строительства на основе технологии информационного моделирования (BIM) важную роль играют современные подходы к управлению стоимостью на различных этапах жизненного цикла объектов капитального строительства. Проблемно-ориентированный подход к управлению стоимостью позволяет выявлять и анализировать конкретные факторы, влияющие на затраты, и разрабатывать индивидуальные стратегии для оптимизации расходов. Например, в рамках этого подхода проводится анализ структуры затрат на различные виды работ, выявляются наиболее затратные этапы проекта и принимаются меры по снижению их стоимости. Также активно используются методы прогнозирования и управления рисками, что позволяет предотвращать непредвиденные финансовые потери и обеспечивать стабильность бюджета проекта. Разработка и внедрение целевых бюджетов, а также контроль за исполнением финансовых показателей являются важными элементами этого подхода. В результате применения проблемно-ориентированного подхода к управлению стоимостью достигается оптимальное соотношение между качеством

выполняемых работ и затратами, что способствует повышению финансовых результатов проектов.

Проблемно-ориентированный подход к цифровой трансформации систем управления жизненным циклом объектов капитального строительства представляет собой необходимую стратегию для современных строительных компаний. Он помогает фокусироваться на конкретных задачах и проблемах, а также разрабатывать индивидуальные решения, учитывающие особенности каждого проекта.

Применение проблемно-ориентированного подхода на основе BIM-технологий способствует повышению эффективности строительства, сокращению затрат и улучшению качества проекта. Путем выявления и анализа конкретных проблем и вызовов на различных этапах жизненного цикла объектов капитального строительства можно разработать эффективные стратегии и инструменты управления, направленные на минимизацию рисков.

Таким образом, проблемно-ориентированный подход при реализации строительства объектов капитального строительства на основе технологии информационного моделирования (BIM) является ключевым элементом успешной цифровой трансформации в строительной отрасли, обеспечивая устойчивое развитие и конкурентоспособность компаний в условиях быстро меняющегося рынка и технологического прогресса. Его применение позволяет компаниям оставаться на передовых позициях и эффективно реагировать на вызовы современной строительной индустрии [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Адамцевич, Л.А. Перспективные в условиях цифровой трансформации строительной отрасли технологии индустрии 4.0 / Л.А. Адамцевич, И.В. Сорокин, А.В. Настычук // Строительство и архитектура. — 2022. — Т. 10. — Вып. 4(37). — С. 101–105.
2. Овчинников, А.Н. Проблемы существующей системы управления жизненным циклом объектов капитального строительства и факторы, их определяющие / А.Н. Овчинников, А.А. Волков // Наука и бизнес: пути развития. — 2019. — № 5(95). — С. 38–42.
3. Мошкалёв, Д.С., Бахтизина, А.Р. "Методы и инструменты управления стоимостью строительства на предпроектном этапе жизненного цикла объекта капитального строительства". Вестник МГСУ. 2023. Том 18, Выпуск 1. С. 132–142. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.1.132-142.
4. Кудрявцева, В.А. Цифровая трансформация как фактор устойчивого развития строительного комплекса / В.А. Кудрявцева, О.В. Никишина // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. — 2022. — Т. 12. — № 4. — С. 492–

## Технологии обработки жидких радиоактивных отходов лечебных учреждений

Д.В. ХОМЯКОВ, Н.С. КОВАЛЕВ, А.Е. КРУПНОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Радионуклидная терапия (РНТ) относится к высоким медицинским технологиям. Она реализуется путём проведения целого ряда комплексных технологических процессов, взаимно связанных между собой.

Одним из важных мероприятий при РНТ является обеспечение требований радиационной безопасности (РБ), в том числе при обращении с образующимися жидкими радиоактивными отходами (ЖРО) [1].

В настоящее время технические решения по обращению с ЖРО и станции спецотстки ЖРО отделений РНТ лечебных учреждений можно классифицировать следующим образом [2]:

1) Накопление жидких радиоактивных отходов в баках-отстойниках без дополнительного разведения или концентрирования, выдержки на радиоактивный распад и удаления получающихся шламов в хозяйственно-бытовую канализацию.

Подобная система по своим основным принципам работы ничем не отличается от обычной хозяйственно-бытовой канализации, за исключением наличия объёмных баков-накопителей ЖРО. Технология сбора и удаления заключается в следующем: из унитазов в «активных» палатах радиоактивные сточные воды поступают в систему поочерёдно заполняемых баков-накопителей, где выдерживаются на распад необходимый промежуток времени, после чего баки-накопители поочерёдно, как правило, с интервалами в несколько недель, опорожняются в хозяйственно-бытовую канализацию. При этом предусматривается использование обычного сантехнического оборудования, т.е. унитазов со сливными бачками и негерметизированных дренажных труб.

Недостатки технологии:

- система находится по избыточным по отношению к атмосферному давлению, что не исключает протечек;
- значительный объем расхода воды питьевого качества;
- требуется внесение в баки специальных реагентов, подавляющих анаэробное брожение;
- обеспечение контроля запахов.
- большое значение занимаемой площади;
- необходимость фильтрации и ручного удаления твёрдой фазы ЖРО;
- тяжёлые для персонала условия эксплуатации вследствие специфического фекального запаха в помещении.

Практика эксплуатации подобной системы в МРНЦ показывает, что даже наличие мощной вентиляции не позволяет полностью избавиться от запаха, обусловленного принципиальным отсутствием герметичности дренажных труб и баков-накопителей.

При расходе воды 200 л/сут на одного больного следует предусмотреть размещение 12 баков-накопителей ёмкостью по 54 куб. м каждый (фактически 12 железнодорожных цистерн), причём выдержка на распад должна быть не менее 16 недель. Общая площадь помещения будет не менее 1000 м<sup>2</sup>.

2) Цементирование ЖРО.

Суточные ЖРО от «активной» палаты и отделения РНТ собираются в бак накопитель, после чего ежедневно осуществляется цементирование (смешивание с цементом). После «отвержения» твердые РАО (цементный камень) помещаются в спецхранилище или эвакуируются в пункты временного хранения РАО (например, пункты системы «Радон» РосРАО).

Недостатки технологии:

- система находится по избыточным по отношению к атмосферному давлению, что не исключает протечек;
- значительный объем расхода воды питьевого качества;
- большое количество твердых РАО;
- затраты на цемент;
- выполнение требований по обеспечению РБ персонала, осуществляющего цементирование;
- необходим участок цементирования;
- необходим участок временного размещения отвержденных РАО;
- необходимость решения проблем обращения с отвержденными РАО (цементным камнем), в том числе оплата их эвакуации из лечебного учреждения.

3) Сорбционно-мембранные технологии (Enviro DTS и др.).

В ЖРО от «активных» палат и отделения РНТ поступают в баки накопители станции спецочистки ЖРО, после чего поступают в сорбционную емкость для сорбционного извлечения радионуклидов различными методами при помощи сорбентов, коагулянтов и др. реагентов. Далее осуществляется очистка ЖРО на фильтре (мембране) от сорбента с радионуклидами и радионуклидов. Иммунизация отработанного сорбента осуществляется цементированием.

Недостатки технологии:

- сложность технологии в эксплуатации (требуется значительное количество высококвалифицированного персонала, значительное количество приборов и системы контроля качества нуждаются в регулярной калибровке, необходимо осуществлять частую замену частей и узлов оборудования, например, в системе Enviro DTS необходима частая замена фильтров, которые имеют загрязненность радионуклидами);
- необходим участок подготовки сорбентов, коагулянтов, реагентов и фильтров (мембран);
- необходим участок цементирования;
- необходим участок временного размещения отвержденных РАО;
- высокие эксплуатационные расходы (затраты на сорбенты, коагулянты, реагенты, фильтры (мембраны) и цемент);
- выполнение требований по обеспечению РБ персонала, осуществляющего цементирование и обращение с отработанными загрязненными фильтрами;
- необходимость решения проблем обращения с отвержденными РАО (цементным камнем, отработанными фильтрами), в том числе оплата их эвакуации из лечебного учреждения.
- сложность, а порой невозможность использовать технологию при использовании в РНТ дополнительных РФП, кроме содержащих  $^{131}\text{I}$  радионуклидов (например,  $^{89}\text{Sr}$ ,  $^{153}\text{Sm}$  и др.);
- система находится по избыточным по отношению к атмосферному давлению, что не исключает протечек;
- значительный объем расхода воды питьевого качества.

4) Вакуумные технологии



Данная система разработана на базе предложенной ранее фирмой Roediger Vacuum (Германия) системы спецканализации со станциями спецочистки ЖРО для центров РНТ. Она основана на удалении в спецканализацию всех радиоактивных сточных вод от больных в «активных» палатах с крайне ограниченным количеством смывной воды, что достигается путём поддержания сравнительно невысокого вакуума во всей герметизированной системе спецканализации. Далее сконцентрированные таким образом ЖРО поступают в баки-накопители сравнительно небольшого объёма, и после соответствующей выдержки на распад  $^{131}\text{I}$  и необходимого радиационного контроля получившейся концентрации  $^{131}\text{I}$  перекачиваются в хозяйственно-бытовую канализацию.

Характерной особенностью данной системы является использование специальных пневматических и гидравлических устройств, позволяющих снизить объём воды при каждом пользовании унитазом с 12 л до 1,5 л, а при умывании – с 8 – 10 л до 2 л. Это позволяет настолько уменьшить суточный объём сбрасываемых в баки-накопители сточных вод, что возникающий резерв ёмкости баков вполне делает возможным для пациента в «активной» палате тот санитарно-гигиенический режим, к которому он привык дома.

Преимущества технологии:

– меньшие площади помещений по сравнению с другими технологиями обращения с ЖРО;

– полная герметичность системы;

– в вакуумной системе порции радиоактивных стоков проходят по трубопроводу со скоростью 3–4 м/с, что позволяет обойтись без постоянного присутствия радиоактивных стоков в вакуумном трубопроводе (в отличие от классической самотечной системы);

– в санузлах «активных» палат установлено сантехническое оборудование значительно уменьшающее потребление воды питьевого качества и, следовательно, уменьшение радиоактивных стоков. На каждом оборудовании предусмотрено установка датчиков, контролирующих расход воды и подающие сигнал тревоги при попадании стоков на поверхность пола;

– простота монтажа и технического обслуживания трубопроводов. При установке вакуумного трубопровода, не требующего соблюдения наклона, не возникает затруднений в монтаже (срок службы элементов вакуумной системы составляет от 10 до 25 лет);

– попадание в вакуумную систему средств гигиены никак не повлияют на работу оборудования системы, о чем указано в акте проведения технических испытаний.

## ЛИТЕРАТУРА

1. СанПиН 2.6.1.2368-08 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении лучевой терапии с помощью от-крытых радионуклидных источников».

2. СП 2.6.6.1168-02 «Санитарные правила обращения с радиоактивными от-ходами (СПОРО-2002)».

## **Инновационные технологии для изготовления из текстильных отходов новых видов материалов для строительной отрасли**

А.А. ХОСРОВЯН<sup>1</sup>, С.А. РОДИОНОВ<sup>2</sup>, И.Г. ХОСРОВЯН<sup>2</sup>, Г.А. ХОСРОВЯН<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Ивановский государственный химико-технологический университет,

<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

На сегодняшний день в текстильной промышленности особое внимание уделяется разработкам безотходных и ресурсосберегающих технологий, а также оборудования для производства новых видов текстильных материалов на основе использования текстильных отходов.

Разработанные нами технологические линии обеспечивают возможность использования в них в качестве сырья отходов тканей, нитей, веревок, ковровых покрытий, мешков и т.д., состоящих из химических волокон текстильной промышленности, а также возможность получения новых видов текстильных материалов. Полученные на таких технологических линиях текстильные материалы по структуре и назначению аналогичны материалу, применяемому в строительстве для тепло- и звукоизоляции. Преимуществом разработанных текстильных материалов является, что в качестве сырья используются регенерированные волокна, что значительно снижает себестоимость продукции.

Разработанный текстильный материал состоит из двух слоев нетканого материала спанбонд и расположенного между ними нетканого материала, состоящего из регенерированных волокон. Данный материал предназначен для тепло- и звукоизоляции в строительстве.

Технологический процесс получения армированного нетканого материала для тепло- и звукоизоляции начинается с технологического процесса получения регенерированных волокон из отходов тканей, нитей, веревок, ковровых покрытий, мешков и т.д., состоящих из химических волокон [1].

Регенерированные волокна подаются в смеситель непрерывного действия. Накопленные в смесителе непрерывного действия регенерированные волокна подаются в оборудование для дополнительного разрыхления, рассортировки волокон, их распределения и транспортировки. Данное оборудование обеспечивает выделение из волокнистой смеси одиночных регенерированных волокон и комплексов волокон. Одиночные волокна из оборудования для дополнительного разрыхления, рассортировки волокон, их распределения и транспортировки направляются в бункер дозатора смесителя для смешивания с бикомпонентными волокнами. Далее смесь поступает в бункер чесальной машины для получения настила с последующим получением холста определенной ширины и поверхностной плотности на преобразователе прочеса. А комплексы волокон направляются на повторное разрыхление для получения одиночных волокон в многобаранной щипальной машине с последующим возвращением их на оборудование для дополнительного разрыхления, рассортировки волокон, их распределения и транспортировки [1-5].

Затем холст, состоящий из одиночных регенерированных и бикомпонентных волокон, подается в термокамеру для получения нетканого материала способом термоскрепления. Далее полученный таким образом нетканый материал и спанбонд с нанесенным на него клеем подаются на оборудование для их соединения. Затем аналогично происходит соединение второго слоя спанбонда с нанесенным клеем с целью получения трехслойного армированного материала для тепло- и звукоизоляции.

Для дополнительной фиксации трехслойного армированного материала он поступает в зону сушки сушильной машины, имеющей перфорированный барабан и транспортирующую плоскую ленту.

Таким образом, разработанный технологический процесс изготовления армированного нетканого материала для тепло- и звукоизоляции представляет собой непрерывную технологическую линию, которая обеспечивает более рациональное использование сырья, более современный уровень производства текстильной продукции, а также расширение области применения новых видов текстильной продукции.

Кроме того, наши разработки помогут бизнесу занять новые рыночные ниши, организовать производство новых материалов, востребованных в строительной отрасли.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патент № 2471897 Российская Федерация. Способ получения многослойных волокнистых материалов и устройство для его осуществления/Хосровян Г.А. Хосровян А.Г. Красик Т.Я. Хосровян И.Г. Жегалина Т.В. — Оpubл. 10.01.2013.
2. Патент 2595992 Российская Федерация. Способ получения многослойных волокнистых материалов и устройство для его осуществления /Г.А. Хосровян, Т.Я. Красик, М.А. Тувин, И.Г. Хосровян. — Оpubл. 05.08.2016.
3. Хосровян Г.А. Теория и технологии подготовки волокнистой массы для производства текстильной продукции/Хосровян Г.А., Хосровян А.Г., Хосровян И.Г. Монография. Москва: РУСАЙНС, 2023. — 254 с.
4. Хосровян А.Г. Инновационные разработки в области технологии и оборудования для производства композиционных волокнистых материалов / А.Г. Хосровян, И.Г. Хосровян, Г.А. Хосровян //Научный журнал "GLOBUS" Технические науки. Том 7 № 1 (37)/2021. — С35-39.
5. Жукова А.А. Разработка технологии и оборудования для подготовки полуфабрикатов из текстильных отходов и вторичного сырья и изготовления композиционных текстильных материалов различного назначения/А.А. Жукова, А.Г. Хосровян, Г.А. Хосровян//Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2021. — № 6. — С. 184-188.

## **Развитие рыночных методов ценообразования в строительстве на основе укрупненных сметных нормативов**

Р.А. ШАГАЕВ, Н.А. ЩЕРБАКОВА

(«Ивановский государственный политехнический университет»)

Строительная отрасль является одной из ключевых составляющих экономики любой страны. Эффективное ценообразование в строительстве играет огромную роль в корректной оценке стоимости работ, конкурентоспособности компаний и обеспечении строительных проектов.

В последние годы наблюдается тренд к усилению роли рыночных методов ценообразования в строительстве.

Актуальность рыночных методов:

- современные условия: в условиях динамичного развития экономики и глобализации традиционные методы ценообразования, основанные на административных нормативах, становятся менее эффективными;

- свободный рынок: развитие свободного рынка в строительной сфере требует перехода к рыночным механизмам ценообразования;

- повышение прозрачности: Повышение прозрачности в строительной сфере является ключевым фактором повышения доверия к отрасли и борьбы с коррупцией.

Рыночные методы ценообразования в строительстве предполагают установление стоимости работ и материалов на основе спроса и предложения на рынке. Они активно применяются в современных условиях и обладают рядом преимуществ:

1. Гибкость и адаптивность к изменениям рынка:

- динамическое ценообразование: рыночные методы позволяют оперативно реагировать на изменения цен на материалы, услуги и рабочую силу, обеспечивая актуальность сметных расчетов;

- конкуренция: свободная конкуренция на рынке строительства стимулирует снижение цен и повышение качества услуг, что выгодно заказчикам;

2. Прозрачность и объективность:

- открытость цен: рыночные цены доступны для всех участников рынка, что позволяет объективно сравнивать предложения различных подрядчиков;

- снижение коррупции: открытая и прозрачная система ценообразования снижает возможность манипуляций и коррупции, так как цены устанавливаются на основе свободного рынка;

3. Стимулирование конкуренции:

- повышение эффективности: подрядчики вынуждены повышать свою эффективность, чтобы оставаться конкурентоспособными и предлагать более выгодные условия заказчикам;

- развитие инноваций: рыночные механизмы стимулируют внедрение новых технологий и материалов, которые могут сократить стоимость строительства и повысить его качество.

Рыночные методы ценообразования в строительстве основаны на принципах рыночной экономики, спроса и предложения. Они позволяют учитывать текущие цены на рынке, конкуренцию, инфляцию и другие факторы при формировании цен на строительные услуги.

Компании все чаще переходят от устаревших нормативов к более гибким и адаптивным методам оценки стоимости работ.

Укрупненные сметные нормативы — это комплекс норм и стандартов, определяющих расценки на единицу измерения строительных работ. Они являются основой для формирования сметной документации, планирования бюджета проекта и определения стоимости строительства.

Преимущества укрупненных сметных нормативов в рыночном ценообразовании:

- Стандартизация процесса оценки стоимости строительства;
- Упрощение составления и сравнения смет;
- Улучшение прозрачности и точности ценообразования;
- Обеспечение конкурентоспособности компаний на рынке.

Таким образом, развитие рыночных методов ценообразования в строительстве на основе укрупненных сметных нормативов представляет собой важный шаг к повышению эффективности отрасли, улучшению качества строительных проектов и обеспечению конкурентоспособности компаний. Дальнейшее совершенствование методов ценообразования позволит строительной отрасли более точно прогнозировать стоимость работ, управлять рисками и успешно реализовывать масштабные проекты.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бобков, К. И. Научные проблемы экономики строительства: учеб. пособие / К. И. Бобков, В. Н. Сапожников. - М. : Изд-во АСВ, 2006. -224 с. - Библиогр.: с. 215.
2. Ильин, В. Н. Сметное ценообразование и нормирование в строительстве / В. Н. Ильин, А. Н. Плотников. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Альфа-Пресс, 2008. - 284 с. - Библиогр.: с. 279-280.

## **Проблемы в ценообразовании при использовании укрупненных сметных нормативов и пути их решения**

Р.А. ШАГАЕВ, Н.А. ЩЕРБАКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Укрупненные сметные нормативы играют важную роль в ценообразовании, обеспечивая:

1. Быстрое и эффективное определение предварительной стоимости проекта:  
- упрощение расчетов: укрупненные нормативы позволяют быстро оценить стоимость проекта без глубокого погружения в детализацию;

- экономия времени: это особенно важно на ранних этапах проектирования, когда требуется быстро получить приблизительную стоимость для принятия решений о целесообразности инвестирования;

- снижение затрат на предварительные расчеты: использование укрупненных нормативов сокращает время и ресурсы, необходимые для составления сметы.

2. Удобство планирования и управления проектом:

- определение бюджета: укрупненные нормативы позволяют сформировать предварительный бюджет проекта, что необходимо для планирования финансирования и распределения ресурсов;

- контроль затрат: сравнивая фактические затраты с предварительными оценками, можно своевременно выявлять отклонения и корректировать бюджет;

- управление рисками: позволяют анализировать риски, связанные с изменениями цен на материалы, работы и услуги, и прогнозировать их влияние на бюджет.

3. Прозрачность и объективность ценообразования:

- стандартизация расчетов: использование единых нормативов для всех участников процесса ценообразования повышает прозрачность и объективность;

- сокращение возможности злоупотреблений: Укрупненные нормативы снижают риски завышения стоимости проекта путем манипуляций с детализированными сметными расчетами;

4. Простота использования:

- доступность: укрупненные нормативы, как правило, публикуются в открытом доступе, что делает их доступными для широкого круга пользователей;

- легкость в освоении: их структура проста и понятна даже для неспециалистов.

Важно отметить:

- недостаточная точность: укрупненные нормативы дают лишь приблизительную оценку стоимости, которая может отличаться от реальной;

- необходимость уточнения: для получения более точных данных требуется использование детализированных сметных нормативов.

В целом, укрупненные сметные нормативы являются важным инструментом для эффективного ценообразования, но не стоит забывать об их ограничениях. Для точных расчетов необходимо использовать детализированные сметные нормативы.

Несмотря на то, что укрупненные сметные нормативы играют ключевую роль в процессе ценообразования в строительстве, их использование может сталкиваться с определенными проблемами, затрудняющими точное определение стоимости работ и влияющими на конкурентоспособность компаний.

Основными проблемами в ценообразовании являются:

1. Недостаточная детализация: укрупненные сметные нормативы, позволяющие упростить процесс сметного дела, могут не содержать достаточной детализации для точного определения стоимости конкретного строительного проекта. Это может привести к недооценке или переоценке работ;

2. Несоответствие рыночным ценам: в условиях быстро меняющегося рынка цены на материалы, труд и услуги могут значительно колебаться, что приводит к несоответствию укрупненных сметных нормативов с текущими рыночными ценами. Это создает риск потери прибыли или недооценки проекта;

3. Отсутствие учета региональных особенностей: укрупненные сметные нормативы могут не учитывать специфику региона, где реализуется строительный проект, что может привести к недостоверной оценке стоимости работ из-за различий в стоимости труда, материалов и услуг;

4. Сложности при адаптации: при необходимости адаптации сметы под конкретные условия проекта могут возникать сложности из-за ограниченной гибкости укрупненных нормативов, что затрудняет корректное ценообразование.

Сформулировав основные проблемы в качестве путей их решения предлагается следующее:

1. Дополнительная детализация: рекомендуется дополнительно детализировать сметные расценки в зависимости от конкретных условий строительства для более точного определения стоимости работ;

2. Регулярное обновление и адаптация: необходимо регулярно обновлять укрупненные сметные нормативы с учетом изменений на рынке и региональных особенностей;

3. Использование дополнительных источников информации: при ценообразовании следует учитывать и дополнительные данные о текущих рыночных ценах, чтобы минимизировать риски несоответствия стоимости работ.

Таким образом, проблемы в ценообразовании при использовании укрупненных сметных нормативов требуют внимания со стороны специалистов по сметному делу и управлению проектами.

Решение данных проблем позволит улучшить точность оценки стоимости строительства, повысить конкурентоспособность компаний и обеспечить успешную реализацию строительных проектов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

3. Журнал «Сметно-договорная работа в строительстве» № 4 (218)/2023.

4. Современные проблемы системы ценообразования при формировании сметной стоимости на территории Российской Федерации/ Г. А. Власова, Н. В. Князева, Т. А. Шиндина // Сибирский журнал науки и технологий. 2018. Т. 19, № 1. С. 162–172.

## Анализ научных публикаций об ауксетических метаматериалах

П.А. ШАЙБАКОВИЧ<sup>1</sup>, С.А. ШАЙБАКОВИЧ<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого)

Объектом данной работы является лаборатория, расположенная на одном из этажей высотного здания СПбПУ. Наличие в здании института лаборатории может быть необходимо для качественного изучения студентами различных технических дисциплин, таких как гидравлика, сопротивление материалов или электротехника. Но также расположение лаборатории внутри высотного здания с большим скоплением людей представляет собой риск возникновения различных аварийных ситуаций, таких как взрыв.

Актуальность темы обусловлена статистикой разрушения зданий под воздействием взрывов. Только с января по сентябрь 2023 года в России произошло 28 случаев взрыва бытового газа в жилых домах. Также в России зафиксировано немало случаев взрывов в научно-исследовательских институтах:

- 2008 – ФГУП "Центр лабораторного анализа и технических измерений" – 1 пострадавший;
- 2010 – Лаборатория НИИ высоких напряжений Томского политехнического университета (ТПУ) – 3 пострадавших;
- 2013 — НИИ эпидемиологии имени Гамалеи – 2 пострадавших;
- 2013 – Красноармейский НИИ механизации – 1 погибший;
- 2019 – ГосНИИ "Кристалл" в Дзержинске Нижегородской области – пострадавших нет.

Очевидно, все эти взрывы нанесли непоправимый ущерб зданиям. В ходе деформаций от взрыва часть из них стала непригодна для дальнейшей эксплуатации, а некоторые и вовсе были полностью разрушены.

Большая часть привычных нам строительных материалов не может обеспечить достаточной защиты здания от последствий аварийных ситуаций, поэтому современные научно-исследовательские институты из разных стран вынуждены искать новые материалы с лучшими свойствами. Одним из открытий подобного рода стали ауксетические метаматериалы.

Ауксетические метаматериала, они же ауксетики относят к категории метаматериалов. Метаматериал – это композиционное тело, свойство которого обусловлено как составляющими его элементами, так и его искусственно созданной периодической структурой макроскопических элементов [4].

Слово ауксетик происходит от греческого слова «αὐξητικός» (ауксетикос), что означает «постепенный». Это материал, имеющий отрицательный коэффициент Пуассона [1]. Коэффициент Пуассона – это отношение относительной поперечной деформации к относительной продольной деформации [5]. То есть в случае, когда коэффициент Пуассона положительный, при сжатии тела стенки, параллельные внешнему воздействию, выгнутся наружу. В случае же ауксетика, где коэффициент Пуассона отрицателен, при внешнем воздействии все стенки тела сожмутся и будут стремиться внутрь тела. Описанное можно продемонстрировать рисунками [6]:



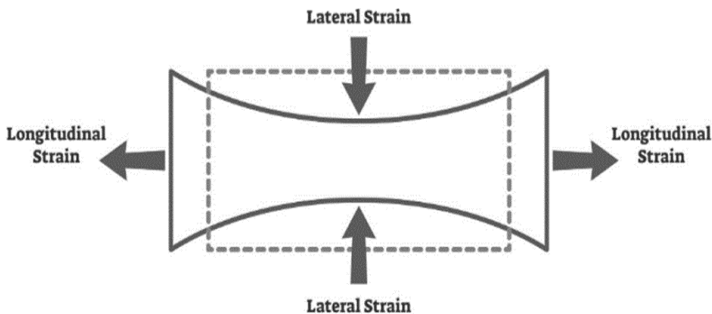


Рис. 1. Деформации тел при положительном коэффициенте Пуассона

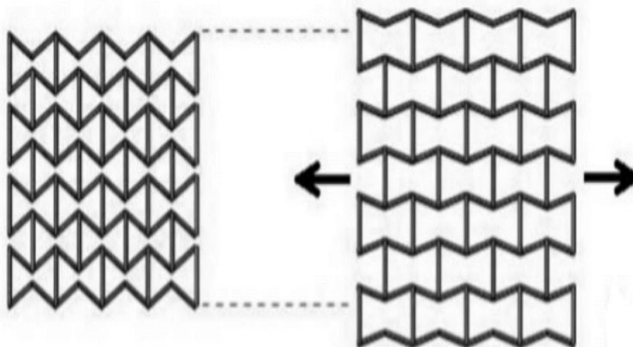


Рис. 2. Деформации тел при отрицательном коэффициенте Пуассона

Благодаря отрицательному коэффициенту Пуассона, ауксетикасы наделены необычными механическими свойствами, и некоторые их свойства превосходят свойства обычных материалов. Проведено множество исследований и сравнений этих свойств. Например, их повышенная стойкость к деформациям [7], обусловленная высокой жесткостью на сдвиг [8]. Именно это свойство ауксетических метаматериалов заложено в основу данного исследования. Также ауксетикасы обладают высокой вязкостью разрушения, то есть для появления в нем трещин необходимо больше энергии, чем для обычного материала [9]. В ходе эксперимента выяснилось, что ауксетикасы отлично гасят колебания и могут использоваться как звукоизолирующий материал [10].

Существует огромное количество разновидностей ауксетических метаматериалов. Все они делятся на двумерные и трехмерные, и они способны уменьшать деформации в двух или трех направлениях соответственно [3]. Далее будут представлены наиболее известные примеры паттернов ауксетиков [11].

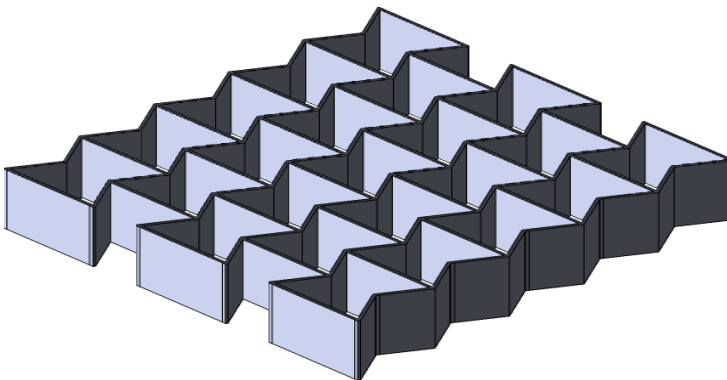


Рис. 3. Распространенные паттерны двухмерных ауксетиков

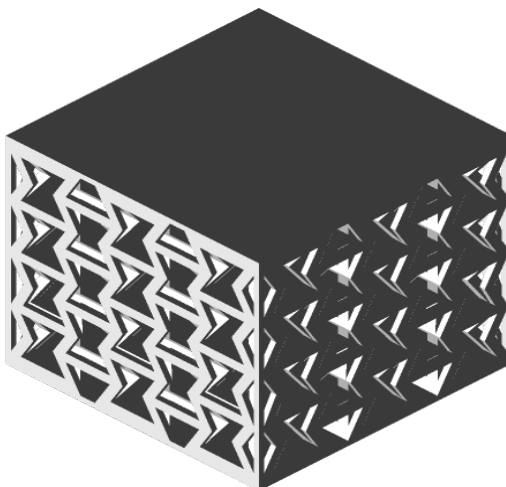


Рис. 4. Распространенные паттерны трехмерных ауксетиков

Иногда ауксетики также встречаются в природе. Чаще всего это кристаллы, такие как мышьяк или кадмий.

В данной работе [3] скомпонована следующая классификация ауксетических метаматериалов:

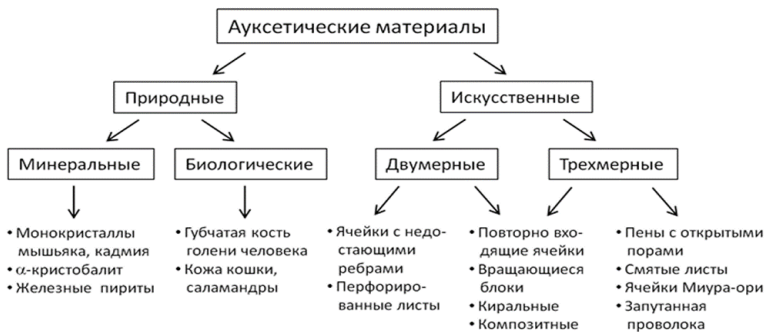


Рис. 5. Классификация ауксетиков

Наиболее распространенным способом создания искусственных ауксетиков является трехмерная печать на основе различного сырья: силикон, клей ПВА, каучук, термопластичный полиуретан или алюминиевый сплав [12]. Также ауксетик можно создать путем вспенивания, в результате чего получается пена с открытыми порами, обладающая ауксетическими свойствами [13]. Кроме того, ауксетик можно получить путем складывания. Это могут быть смятые металлические листы [14], ячейки Миура-ори [15] или согнутая проволока [16].

В заключении можно сказать, что ауксетические метаматериалы, хоть и являются новыми, еще не полностью изученными материалами, уже стали объектом исследования ученых США, Китая и других зарубежных научно-исследовательских институтов. Эти метаматериалы обладают особыми характеристиками, правильное применение которых может привести к прорыву в таких сферах деятельности как аэрокосмическая инженерия, военная промышленность, автомеханика, медицина, текстильная промышленность [3] и многие другие. Ауксетические метаматериалы имеют огромный потенциал в строительной области, который, несомненно, будет полностью раскрыт в ближайшем будущем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Evans K.E. Auxetic polymers: a new range of materials. Endeavour. New series. 1991. V. 15. № 4. P. 170–174.
2. Ивойлов М.М., Павлова А.И., Любавская И.В. Ауксетика и их потенциал в строительной отрасли – М.: ЛГТУ., — 2022. – 98-101 с.
3. Мазаев А.В., Аженеза О., Шитикова М.В. Ауксетические материалы: классификация, механические свойства и приложения – М.: ВГУ., — 2020. – 32-35 с.
4. V. Vendik and O. G. Vendik Metamaterials and Their Application in Microwaves: A Review, Article in Technical Physics, — 2013. – 27 p.
5. Беляев Н.М. Сопротивление материалов: учебник для студентов высших технических учебных заведений. — Изд. 3-е, заново перераб. – М.: Тектеориздат, 1939. – 650 с.
6. Петрова Т.М. Ауксетика: материалы с «обратными» свойствами – М.: УлГТУ., — 2020. – 41 — 44 с.
7. Lakes R.S., Elms K. 1993 Indentability of Conventional and Negative Poisson's Ratio Foams J. Compos. Mater. 27 1193–202
8. Lira C., Innocenti P. and Scarpa F 2009 Transverse elastic shear of auxetic multi re-entrant honeycombs Compos. Struct. 90 314–22

9. Choi J.B. and Lakes R.S. 1996 Fracture toughness of re-entrant foam materials with a negative Poisson's ratio: experiment and analysis *Int. J. Fract.* 80 73–83
10. Chekkal I., Bianchi M., Remillat C., Bécot F.X., Jaouen L., Scarpa F. 2010 *Acta Acust. United Ac.* 96 266–74
11. Grabcad Community URL: <https://grabcad.com/library/missing-rib-auxetic-structure-1> (дата обращения: 07.01.2024)
12. Львов В.А., Сенатов Ф.С., Калошкин С.Д. Способ получения трехмерного ауксетика с сотовой структурой (варианты) – патент на изобретение – 2022.
13. Lakes R. Foam Structures with a Negative Poisson's Ratio *Science* 235 1038 – 1987 – 41 p.
14. Bouaziz O., Masse J.P., Allain S., Orgéas L., Latil P. Compression of crumpled aluminum thin foils and comparison with other cellular materials — *Mater. Sci. Eng.* – 2013 – A 570 1–7 p.
15. Schenk M., Guest S.D. 2013 Geometry of Miura-folded metamaterials *Proc. Natl. Acad. Sci.* – 2013 – 110 p.
16. Rodney D., Gadot B., Martinez O.R., Du Roscoat S.R., Orgéas L. Reversible dilatancy in entangled single-wire materials *Nat. Mater.* – 2016 – 15 72–7 p.

**Описание перспективного теплоизолятора на основе полимерной композиции**

М.С. ШАМАРИН, В.Ю. ЧУХЛАНОВ

(Владимирский государственный университет имени  
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых)

В настоящее время, в связи с повышением цен на энергоносители, и следовательно, на отопление помещений, всё острее встаёт вопрос нахождения эффективного теплоизолятора на основе пенопласта, который можно будет использовать большей выгодой в будущем, чем ныне используемые теплоизоляционные материалы.

Одним из способов получения недорогого теплоизолятора на основе пенополиуретана является модификация его полифенилсилоксановой смолой. В рассмотренной работе было проведено исследование модификации пенополиуретановой теплоизоляции на основе двух компонентов (Лапрол – 373, ПМ – 200).

После введения модификатора в композицию размер ячеек композиции несколько уменьшился, однако при дальнейшем увеличении содержания модификатора размер ячеек почти не изменялся, так что данные изменения были признаны ошибкой эксперимента.

Так же исследовались гидрофобные свойства модифицированной композиции, они обусловлены гидрофобными свойствами кремнийорганических соединений, однако изменение не имеет линейной зависимости и при увеличении содержания модификатора свойства начинают изменяться очень незначительно.

Одним из важных свойств теплоизолятора является его термическая стойкость, при модификации композиция улучшила свои показатели теплостойкости на 30-40 °С, что может положительно сказаться на использовании данной композиции в будущем, так как в местах её применения экология будет меньше страдать от продуктов распада полимерной композиции, так как она более стойкая, чем применяемая сейчас.

Так же плюсом данного полимера является его самозатухание при воспламенении. Ни один из исследованных образцов не прогорел более 30 секунд, из-за образования углеродного слоя, который блокирует распространение пламени дальше.

Для мест предполагаемого применения данного пенопласта очень важна малая деструкция под воздействием солнечных лучей, а именно ультрафиолета солнечного света, а так же под воздействием погоды и температуры при смене сезонов. Полученный полимер на четверть более стоек к воздействию внешних факторов, чем исходный пенопласт, что позволяет использовать его в более жестких погодных условиях.

В конце работы представлена сравнительная таблица исходной композиции и модифицированной композиции, из которой можно сделать вывод о преимуществе модифицированного пенопласта над немодифицированным. Эти данные можно использовать для рекомендации данной композиции к замене обычных термоизоляторов на основе пенополиуретана.

В целом, данная композиция имеет ряд преимуществ перед существующими ныне на рынке термоизоляторами на основе пенополиуретана, такими как: увеличение рабочих температур, расширение географии мест применения, замедление процессов деструкции композиции из-за большей влагостойкости, экономическая выгодность данного полимера из-за большего срока службы.

Разработки подобных материалов, в будущем, могут снизить расход ископаемых ресурсов на обогрев помещений и улучшить состояние экологии в местах прокладки тепломагистралей и переработки ископаемых в тепловую энергию, путём уменьшения нагрузки на данные предприятия, а так же улучшить жилищные условия в странах с длительной зимой путём теплоизоляции жилища. Данный материал может принести выгоду как муниципалитетам и бизнесу, так и обычным гражданам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чухланов, В. Ю., Селиванов О.Г., Чухланова Н.В. Герметик на основе низкомолекулярного диметилсилоксанового каучука СКТН-А, модифицированного нитридом бора // Клеи. Герметики. Технологии. – 2023. – № 1. – С. 10-15
2. Патент № 2767876 С1 Российская Федерация, МПК С08J 9/32, С08L 83/06, С08К 7/22. Композиция для термостойкого теплоизоляционного пеноматериала : № 2021118272 : заявл. 22.06.2021 : опубл. 22.03.2022 / В. Ю. Чухланов, О. Г. Селиванов, Н. В. Чухланова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых". – EDN MJVMJH.
3. Чухланов, В. Ю., Синявин А.В. Модифицированные теплоизоляционные материалы на основе пенополиуретана // Строительные материалы. – 2006. – № 1. – С. 60-61.

## **Использование BIM технологий в проектировании строительных объектов**

К.С. ШАРЫПОВ, И.И. КУДРЯВЦЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В Российской Федерации цифровая трансформация получила наивысший приоритет. Программа «Цифровая экономика», одобрена правительством, развивается во всех отраслях промышленности.

Впервые термин «информационная модель здания» появился в 1992 году в статье ван Недервина и Толмана, а первый официальный документ в отрасли был опубликован компанией Autodesk в 2002 году. С 2002 года понятие «Building Information Model» начало входить в терминологию компаний-разработчиков. С этого момента, вместе с выпуском в 2000 году программы для BIM-проектирования Revit от той же компании Autodesk, началось постепенное распространение информационного моделирования по рынку.

Аббревиатура BIM означает Building Information Model — информационная модель здания. В ней данные об объекте строительства представляют собой не бесконечные таблицы и перечни, а структурированную виртуальную модель с параметрами, скоординированными между собой и имеющими конкретную геометрическую привязку.

В настоящее время все больше строительных компаний внедряют BIM технологии в проектирование, но, несмотря на все положительные стороны их применения, разработчики встречаются с некоторыми проблемами внедрения этой технологии.

Преимущество BIM модели, позволяет наглядно продемонстрировать информацию о строительстве заказчику или аудиторам, в том числе сметы и экономические показатели, позволяет сделать процесс проектирования и строительства более прозрачным. Именно открытость информационного моделирования, может иметь недоброжелателей, тормозящих внедрение в отрасль.

Отсутствие стандартов информационного моделирования – это вторая проблема, с которой сталкиваются проектировщики. На сегодняшний день нет единого подхода и стандартов в работе с BIM. Единая система информационного моделирования находится в процессе разработки.

Недостаточность знаний обо всех возможностях технологии BIM, инструментах информационного моделирования и опыта взаимодействия с технологией у клиента вызывает сложность в постановке технического задания и оценке готовой работы у заказчиков. В целом, всё это порождает несогласованность в работе между исполнителями и подразделениями компании-заказчика.

Тем не менее, несмотря на имеющиеся трудности, у самой технологии практически нет недостатков — за исключением, пожалуй, того, что на освоение инструментов требуется время — за день такую программу не освоить. А ее преимуществ достаточно для того, чтобы мы могли в скором времени ожидать постепенного вытеснения систем автоматизированного проектирования более совершенными BIM-программами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Фонтокина, В.А. Роль BIM-технологий в организаций и технологии строительства / В.А.Фонтокина, А.А. Савенко, Е.Д. Самарский // Вестник евразийской науки.-2022.-т. 14.- №1. — URL: <https://esj.today/PDF/06ECVN122.pdf>



## Критический анализ понятий «риски» в деятельности строительных организаций

А.Л. ШУМИЛОВА, Н.А. ЩЕРБАКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Управление рисками представляет собой систему принципов и методов разработки и реализации рискованных решений, обеспечивающих всестороннюю оценку различных видов рисков и нейтрализацию их возможных негативных последствий. В связи с тем, что состояние внешней среды подвержено резким изменениям, существует острая необходимость в разработке новых технологий динамического управления рисками на основе системного подхода и поддержки.[1]

Процесс управления рисками предполагает взаимосвязь между отдельными управленческими функциями или операциями, их протяженность во времени и пространстве, интеграцию всех видов деятельности по решению

управленческих проблем в сфере риска в единую цепочку и их направленность на достижение целей предприятия. При этом внимание сосредотачивается на взаимосвязанности отдельных управленческих действий, каждое из которых является процессом.[2]

Анализ факторов риска, оказывающих влияние на эффективность реализации инвестиционно-строительного проекта, позволяет выделить из числа рисков повсеместного возникновения (внешних и внутренних), риски, характерные исключительно для отдельного этапа реализации инвестиционно-строительного проекта.[3]

Так, на стадии планирования ключевые рискованные события связаны: с уровнем реализации маркетингового анализа, результаты которого являются основой формирования предполагаемых объемов продаж; с уровнем организации процесса подбора строительной площадки и ее качественными характеристиками, что непосредственно влияет на уровень затрат, связанных с подготовкой площадки, создание необходимых инженерных сетей.[3]

Классификация рисков, предложенная М.О Габриеляном

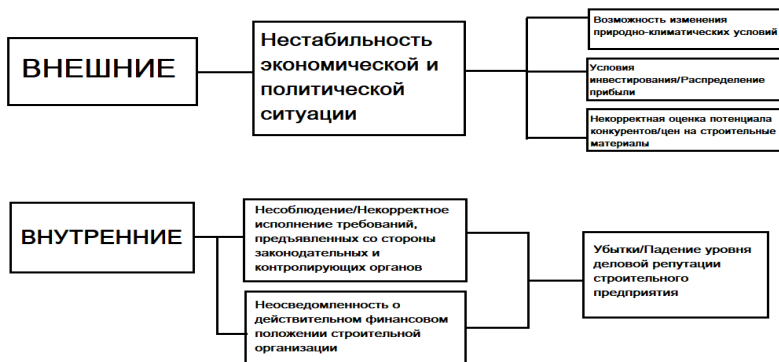


Рис. 1. Схема классификации рисков, предложенная М.О. Габриеляном

В Российской Федерации важным элементом в экономическом развитии является строительная отрасль, а именно деятельность строительных фирм и предприятий. Учитывая, какое большое влияние оказывает строительство на другие секторы экономики, увеличивается производство различных материалов, происходит увеличение рабочей силы. Но не стоит забывать о том, что любой инвестиционно-строительный проект несет за собой определенные риски, которые требуют грамотно спланированной системы, позволяющей уменьшать убытки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Улыбина Л.К, Огорокова О.А Исследование тенденций управления страхования финансовых рисков в разрезе субъектов//Вестник академий знаний №40(5), 2020
2. Костин К.Б, Кожухина К.А Проблемы совершенствования управления рисками в предпринимательской деятельности//Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент №1, 2019
3. Духанина Е.В, Хайметова А.Т. Реализация риск-ориентированного подхода в управлении инвестиционно-строительным процессом//Вестник Евразийской науки, Том 15 №2, 2023

## **Управление жизненным циклом инвестиционно-строительных проектов с применением информационных технологий**

К.Д. ЩЕРБАКОВ, А.Б. ПЕТРУХИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В условиях современной экономики инвестиционно-строительные проекты (ИСП) становятся всё более сложными и масштабными. Они требуют тщательного планирования, координации и контроля на всех этапах жизненного цикла. В связи с этим возникает необходимость в эффективном управлении ИСП, которое позволит обеспечить успешное завершение проекта в установленные сроки и в рамках бюджета [4,5,6].

Одним из ключевых факторов успешного управления ИСП является применение информационных технологий (ИТ). ИТ позволяют автоматизировать процессы планирования, мониторинга и контроля, что способствует повышению эффективности управления и снижению рисков [1].

Жизненный цикл ИСП включает в себя следующие этапы:

1. Предпроектная подготовка: анализ потребностей, разработка концепции, выбор площадки, получение разрешений и согласований;
2. Проектирование: разработка проектной документации, согласование и утверждение проекта;
3. Строительство: выполнение строительно-монтажных работ, контроль качества, сдача объекта в эксплуатацию;
4. Эксплуатация: использование объекта по назначению, техническое обслуживание, ремонт и модернизация;
5. Реконструкция и модернизация: обновление и улучшение объекта, повышение его эффективности и безопасности [2].

На каждом этапе жизненного цикла ИСП возникают свои специфические проблемы, которые могут привести к задержкам, перерасходу средств и снижению качества проекта.

По результатам проведенного авторами исследования установлены следующие проблемы инвестиционно-строительных проектов (ИСП), которые можно решить с помощью информационных технологий.

1. Сложность координации участников проекта. Информационные технологии позволяют создать единую информационную среду, где участники проекта могут обмениваться данными, отслеживать выполнение задач и координировать свои действия. Это позволяет повысить эффективность работы и снизить вероятность ошибок.

2. Отсутствие прозрачности и контроля над процессом строительства. Информационные технологии позволяют создать систему мониторинга и контроля за ходом строительства. Это позволяет отслеживать выполнение работ в реальном времени, выявлять отклонения от графика и принимать меры для их устранения.

3. Сложности в управлении изменениями. Информационные технологии позволяют автоматизировать процесс управления изменениями. Это позволяет оперативно вносить изменения в проектную документацию, согласовывать их с участниками проекта и контролировать их реализацию.

4. Проблемы с учётом и контролем затрат. Информационные технологии позволяют создать систему учёта затрат, которая позволяет отслеживать расходы на

каждом этапе жизненного цикла проекта. Это позволяет контролировать бюджет проекта и предотвращать перерасход средств.

5. Проблемы с соблюдением сроков. Информационные технологии позволяют создать систему планирования и контроля сроков выполнения работ. Это позволяет своевременно выявлять задержки и принимать меры для их устранения.

6. Проблемы с качеством выполнения работ. Информационные технологии позволяют создать систему контроля качества выполнения работ. Это позволяет выявлять дефекты и несоответствия требованиям на ранних этапах и принимать меры для их устранения.

7. Проблемы с безопасностью. Информационные технологии позволяют создать систему управления безопасностью на строительной площадке. Это позволяет предотвращать несчастные случаи и обеспечивать соблюдение требований безопасности.

8. Проблемы с управлением рисками. Информационные технологии позволяют создать систему анализа и управления рисками. Это позволяет оценивать вероятность возникновения рисков и разрабатывать меры по их снижению.

9. Проблемы с коммуникацией между участниками проекта. Информационные технологии позволяют создать систему обмена информацией между участниками проекта. Это позволяет оперативно получать информацию о ходе выполнения работ, изменениях в проекте и других важных событиях.

10. Проблемы с анализом данных и принятием решений. Информационные технологии позволяют обрабатывать большие объёмы данных, связанных с проектом. Это позволяет анализировать результаты работы, выявлять тенденции и закономерности и принимать обоснованные решения.

Таким образом, информационные технологии позволяют автоматизировать процессы планирования, мониторинга и контроля, что способствует повышению эффективности управления и снижению рисков. [3] Они помогают решать множество проблем, возникающих на разных этапах жизненного цикла инвестиционно-строительных проектов, таких как сложность координации участников проекта, отсутствие прозрачности и контроля над процессом строительства, сложности в управлении изменениями, проблемы с учётом и контролем затрат, соблюдением сроков, качеством выполнения работ, безопасностью и управлением рисками.

Использование информационных технологий позволяет повысить качество управления инвестиционно-строительными проектами, снизить риски и обеспечить успешное завершение проектов в установленные сроки и в рамках бюджета. Это делает управление жизненным циклом инвестиционно-строительных проектов с применением информационных технологий актуальным и перспективным направлением для развития строительной отрасли.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Асаул А. Н., Казаков Ю. Н., Быков В. Л., Ипанов В. И. Теория и практика использования информационных и телекоммуникационных технологий в инвестиционно-строительной сфере. — М.: АНО «ИПЭВ», 2006.
2. Баронин С. А., Сегаев И. Н., Терёхина Ю. С. Управление инвестициями в недвижимость. — М.: ИНФРА-М, 2012.
3. Грахов В. П., Мохначев С. А., Беркутова Т. В. Применение информационных технологий в инвестиционно-строительной сфере // Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. — 2014. — № 4 (40).

4. Лapidус А. А., Федосов С. В., Кеневей Э. Цифровое информационное моделирование BIM – одна из возможностей управления жизненным циклом объектов строительства//Строительное производство. — 2023.-№4.- С.31-35.
5. Федосов С.В., Петрухин А.Б., Федосеев В.Н., Овчинников А.Н. Особенности организационной структуры на этапах жизненного цикла строительного проекта // Строительное производство. – 2023. — № 3.- С.63-68.
6. Федосов С. В., Петрухин А. Б., Федосеев В. Н., Овчинников А. Н. Факторы, влияющие на формирование организационно-управленческой системы службы технического заказчика на различных этапах жизненного цикла строительного проекта// Строительное производство. – 2023. — № 4.- С.55-60.

## **Проблемы, связанные с применением информационных технологий в сфере инвестиционно-строительных проектов**

К.Д. ЩЕРБАКОВ, А.Б. ПЕТРУХИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

В условиях современного рынка, где конкуренция между строительными компаниями становится всё более жёсткой, вопрос эффективного управления проектами становится особенно актуальным.

Целью исследования является выявление основных проблем, возникающих при использовании информационных технологий в сфере инвестиционно-строительных проектов (ИСП), и разработка рекомендаций по их решению.

Для достижения поставленной цели были использованы методы анализа, синтеза, сравнения и обобщения.

В результате исследования были выявлены основные проблемы, возникающие при использовании информационных технологий в сфере ИСП, такие как сложность интеграции различных информационных систем, необходимость обеспечения безопасности данных, нехватка квалифицированных специалистов и проблема адаптации информационных систем к изменяющимся требованиям проектов.

Управление жизненным циклом инвестиционно-строительного проекта представляет собой сложный процесс, включающий в себя ряд этапов, таких как планирование, проектирование, строительство, эксплуатация и завершение. Каждый из этих этапов имеет свои особенности и требует тщательного управления [1].

Однако в условиях современного рынка, где конкуренция становится всё более жёсткой, а требования заказчиков к качеству и срокам выполнения работ постоянно растут, вопрос эффективного управления жизненным циклом инвестиционно-строительных проектов становится особенно актуальным.

Одним из способов повышения эффективности управления является применение информационных технологий. Информационные технологии позволяют автоматизировать процессы управления, повысить точность и оперативность принятия решений, а также обеспечить обмен информацией между участниками проекта.

Однако применение информационных технологий может вызывать ряд проблем, таких как:

- Проблема сложности интеграции информационных систем в сфере инвестиционно-строительных проектов

В сфере инвестиционно-строительных проектов (ИСП) используется множество специализированных программных продуктов, которые могут быть несовместимы друг с другом. Это затрудняет обмен данными между системами и может привести к ошибкам и потерям информации. [2]

Сложность интеграции информационных систем является одной из ключевых проблем, с которыми сталкиваются компании, работающие в сфере ИСП. Это связано с тем, что каждая система имеет свои уникальные функции, интерфейсы и форматы данных.

Для решения проблемы сложности интеграции необходимо разработать и внедрить комплексные решения, которые будут обеспечивать интеграцию различных информационных систем. Такие решения могут включать в себя:

- Стандартизацию форматов данных: использование стандартных форматов данных для обмена информацией между системами;

- Использование интеграционных платформ: использование интеграционных платформ для обеспечения обмена данными между системами;
- Разработку API: разработку API для обеспечения доступа к функциям и данным одной системы из другой системы;
- Обучение сотрудников: обучение сотрудников работе с интегрированными системами.

Однако даже при использовании таких решений существует риск возникновения проблем при интеграции систем. Это может привести к задержкам в реализации проектов, ошибкам в данных и другим негативным последствиям.

Поэтому проблема сложности интеграции информационных систем требует постоянного внимания и усилий со стороны компаний, работающих в сфере ИСП.

- Проблема обеспечения безопасности данных в сфере инвестиционно-строительных проектов. В сфере инвестиционно-строительных проектов (ИСП) обрабатывается большое количество конфиденциальной информации, такой как финансовые данные, персональные данные и т. д. Поэтому необходимо обеспечить защиту данных от несанкционированного доступа, кражи и других угроз.

Проблема обеспечения безопасности данных является одной из ключевых проблем, с которыми сталкиваются компании, работающие в сфере ИСП. Это связано с тем, что данные, обрабатываемые в рамках ИСП, могут содержать конфиденциальную информацию о клиентах, партнёрах и других участниках проекта.

Для обеспечения безопасности данных необходимо принять ряд мер, таких как:

- Шифрование данных: использование алгоритмов шифрования для защиты данных от несанкционированного доступа;
- Аутентификация и авторизация: использование механизмов аутентификации и авторизации для контроля доступа к данным;
- Защита от вредоносного ПО: использование антивирусного ПО и других мер защиты от вредоносного программного обеспечения;
- Резервное копирование данных: создание резервных копий данных для восстановления в случае сбоя или аварии;
- Физическая защита серверов и оборудования: обеспечение физической защиты серверов и другого оборудования, на котором хранятся данные;
- Обучение сотрудников: обучение сотрудников правилам обеспечения безопасности данных.

Однако даже при соблюдении всех этих мер безопасности данных существует риск несанкционированного доступа к данным или их утечки. Это может привести к серьёзным последствиям, таким как финансовые потери, репутационный ущерб и даже уголовная ответственность [3].

Поэтому проблема обеспечения безопасности данных требует постоянного внимания и усилий со стороны компаний, работающих в сфере ИСП.

Для решения этих проблем необходимо разработать и внедрить комплексные решения, которые будут обеспечивать интеграцию различных информационных систем, безопасность данных, обучение специалистов и адаптацию систем к изменяющимся требованиям. Это позволит повысить эффективность управления инвестиционно-строительными проектами и обеспечить их успешное завершение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов А. С. Информационные технологии в инвестиционно-строительном процессе // Вестник МГСУ. — 2011. — № 1.

2. Грахов В. П., Мохначев С. А., Беркутова Т. В. Применение информационных технологий в инвестиционно-строительной сфере // Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. — 2014. — № 4 (40).
3. Асаул А. Н., Казаков Ю. Н., Быков В. Л., Ипанов В. И. Теория и практика использования информационных и телекоммуникационных технологий в инвестиционно-строительной сфере. — М.: АНО «ИПЭВ», 2006.



## Солнечные батареи, применяемые в многоквартирных домах России

У.А. ЮЛДАШЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

На сегодняшний день из всех известных способов производства электрической энергии наиболее конкурентоспособными и динамично развивающимися являются фотоэлектрические технологии. Фотоэлектрические станции имеют ряд преимуществ: большой срок службы основных компонентов, минимальные эксплуатационные затраты, возможность создания генерирующих установок на широкий диапазон мощностей с максимальным приближением к объектам электропотребления.

Солнечная батарея представляет собой устройство, которое собирает световую энергию солнечных лучей и преобразует её в электрический ток. В её основе используются фотоэлементы – полупроводниковые фотоэлектрические преобразователи.

Проведем краткий обзор применения солнечных батарей в многоквартирных домах России.

1. В 2016 году в Москве жителями дома №16 корпус 2 на Днепропетровской улице были установлены на крыше солнечные батареи, с помощью альтернативной энергии собственники стали экономить десятки тысяч рублей на коммуналке.

На крыше 16-этажного дома-башни установлена кремниевая солнечная батарея. От солнечных батарей в доме питаются 16 камер наблюдения, лампочки на лестницах, у лифтов, в подвале и на чердаке.

Платить за свет в подъезде жильцы 111 квартир стали намного меньше, доплачивать за электроэнергию приходится из-за небольшого «недобора» энергии от солнца. Не хватить энергии солнца может зимой. Тогда световые сутки короче, а снег засыпает пластины. При необходимости дом подключают к общегородской электросети и компенсируют недостаток энергии.

В течение года может не хватить примерно 150 кВт, ранее требовалось около 20 тысяч кВт.

Основные затраты на батарею взяла на себя управляющая компания. Четыре кремниевые пластины стоили в 2016 году 280 тысяч рублей. Появление солнечной батареи потянуло за собой модернизацию освещения. Все «лампочки Ильича» заменили белыми светодиодами. Вместе с ними «обновка» обошлась в 320 тыс. руб. К маю 2017 года экологическая новация окупилась и даже стала работать в плюс — сэкономленные средства идут на благоустройство дворов и улиц.

2. В Екатеринбурге в 2012 году в многоквартирном доме были установлены вакуумные солнечные коллекторы, посредством которых можно получать электроэнергию, коллекторы поглощают излучение солнца и вырабатывают тепло в любое время года, даже в пасмурную погоду. Средняя дневная сумма солнечной радиации в регионе составляет 2,9 киловатт-часа на квадратный метр.

Взяться за освоение альтернативных источников энергии инициаторов заставили постоянные перебои с отоплением, из-за которых жители дома регулярно мерзли в своих квартирах. И это при том, что плата за теплоснабжение просто непомерная. Один из жителей дома четыре года успешно отапливал дачу при помощи солнечных коллекторов, он и предложил использовать их для обогрева многоквартижки. На общем собрании собственники поддержали идею. Проект в течение года прорабатывали совместно с инженерами и учеными.

Прежде всего в доме установили автоматизированную систему теплоснабжения, которая обеспечила равномерное распределение тепла. Вместе с тем она позволила задать температурный режим в квартирах и в любой момент регулировать нагрев в зависимости от внешней температуры воздуха.

Затем был произведен монтаж солнечных коллекторов, это 910 вакуумных трубок, разделенных на десять секций. Поглощая солнечную энергию, они нагреваются и направляют антифриз, который в них находится, в подвал. Там он подогревает воду в цистернах, и затем она поступает в квартиры. Таким образом одновременно решается вопрос и с теплом, и с горячей водой.

Солнечные коллекторы являются не основным, а дополнительным источником теплоснабжения, за счет которого можно восполнять нехватку тепла. Например, когда поставщик подает ресурс недостаточной температуры или в случае аварии. Кроме того, обычная система водоснабжения такова, что вода не циркулирует, а стоит в трубопроводах, поэтому остывает. Это приводит к тому, что каждое утро жители вынуждены подолгу пропускать воду — пока не побежит горячая. Получается, ежедневно кубометры воды попусту спускаются в канализацию. Благодаря включению в систему коллекторов стояки будут постоянно заполнены горячей водой.

3. В 2023 году в Екатеринбурге реализовали уникальный строительный проект: на многоэтажное здание, построенное в одном из кварталов Академического района, установлены несколько рядов солнечных батарей. Необычное расположение панелей: они смонтированы не традиционно — на крыше, а непосредственно на стене вдоль 16-го технического этажа.

Планируется, что за счет энергии солнца в весенне-летний период будет замещаться до 30 процентов общедомового потребления электроэнергии, а в осенне-зимний — до 15, что позволит жильцам ежегодно экономить более 150 тысяч рублей и направлять их на общедомовые нужды. КПД солнечной ячейки составляет без малого 24 процента, разработчик гарантирует долговечность панелей (50 лет) и их высокую производительность (эффективность модуля составит не менее 80 процентов даже после 30 лет эксплуатации).

4. В Кабардино-Балкарии группа компаний «Хевел» и Сбер в 2022 г. реализовали первый проект по строительству солнечной электростанции (СЭС) на многоквартирном доме (МКД). На крыше одного из домов жилого комплекса (ЖК) «Каскад» в Нальчике установлены 16 фотоэлектрических модулей российского производства мощностью по 315 Вт. Технологии солнечной энергетики внедрил застройщик жилого комплекса — фирма «Стройкоммунсервис».

Солнечные модули произведены по гетероструктурной технологии, что обеспечивает их повышенную производительность. Панели данного типа долговечны в использовании, характеризуются низкой степенью деградации и низким температурным коэффициентом, что делает их еще более эффективными в условиях жаркого климата.

Данный проект — первый опыт внедрения солнечной энергетики на объектах жилищного строительства в Кабардино-Балкарии. Мощность установленной сетевой солнечной электростанции составляет 5 кВт, что позволит вырабатывать до 7,5 МВт·ч/год. Это большой шаг для всей отрасли, позволяющий в будущем сделать жилищное строительство более экологичным и уменьшить затраты на электроэнергию.

Внедрение зеленых технологий в городскую инфраструктуру, жилищное строительство — современный тренд, который дает конкурентные преимущества застройщикам, а жителям позволяет экономить свои расходы на общедомовые нужды. Проект, реализованный в ЖК "Каскад" — хороший пример для тиражирования в других городах и регионах нашей страны.

Подведем итоги: Солнечные батареи – будущее современных технологичных домов. Используемая система была создана с учётом минимального вреда для окружающей среды. В наше время человечество также ищет более безопасные альтернативы существующим методам получения энергии.

Солнечные батареи — достоинства и недостатки:

- Солнечные панели — преимущества:

1. Экологичность солнечных батарей. Это означает, что они опережают так называемые возобновляемые источники энергии, что является гораздо лучшим и более перспективным решением, особенно в контексте безопасности нашей планеты. Для их функционирования используется природный источник, а сама технология не мешает окружающей среде, не причиняя никакого ущерба. Кроме того, они не выделяют вредных веществ, а выброс углекислого газа сводится к минимуму.

2. Экономия средств собственников многоквартирного дома.

3. Установленные панели автоматически увеличивают стоимость недвижимости в случае необходимой продажи или смены квартиры.

- Солнечные панели — недостатки:

1. Основным недостатком является стоимость установки, для этого нужны собственные вложения собственников либо требуется применение различных субсидий.

2. Из-за размеров панелей может возникнуть проблема с местом установки. Поскольку система должна находиться в незатененной части, обращённой на юг (и под прямым углом), площадь для их установки значительно уменьшается. Неправильное расположение может существенно повлиять на работу оборудования.

3. Солнечная энергия может служить только дополнительным источником, так как на функциональность панелей влияют погодные факторы, которые, в свою очередь, находятся вне нашего контроля.

4. Энергия вырабатывается только днём.

5. Эстетика панелей неоднозначна, особенно если у нас очень ограниченная площадь и строго выбранный архитектурный стиль.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Hi-tech // Как изменилась жизнь многоэтажки с появлением солнечной батареи [Электронный ресурс] URL: [https://hi-tech.mail.ru/review/33552-dom\\_solnechnaya\\_battery/](https://hi-tech.mail.ru/review/33552-dom_solnechnaya_battery/) (дата обращения 28.03.2024);

2. Электротехнический интернет-портал // Альтернативная энергетика [Электронный ресурс] URL: <https://www.elec.ru/news/> (дата обращения 28.03.2024).

3. Журнал. Современные проблемы науки и образования// Энергосбережение и малая солнечная энергетика для многоквартирного дома в условиях РФ [Электронный ресурс] URL: <https://science-education.ru/> (дата обращения 28.03.2024).

4. Федосов С.В., Федосеев В.Н., Котлов В.Г., Петрухин А.Б., Опарина Л.А., Мартынов И.А. Теоретические основы и методы повышения энергоэффективных жилых и общественных зданий и зданий текстильной и лёгкой промышленности – Иваново: ПресСто, 2018. – 320 с.

## Главные мифы о солнечных батареях

У.А. ЮЛДАШЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Солнечная энергия — это энергия, которую излучает Солнце и которую можно использовать для производства электроэнергии или нагрева воды и других веществ. Эта энергия получается благодаря конверсии солнечного света в электрический ток (в случае солнечных батарей) или прямому использованию тепла, нагревая жидкости или газы через солнечные коллекторы.

Солнечная энергия является одним из наиболее экологически чистых источников энергии, так как она не выделяет вредных выбросов в атмосферу и не требует добычи полезных ископаемых.

На сегодня солнечные технологии сильно развились, стоимость солнечных батарей очень сильно снизилась, КПД вырос в несколько раз, а надежность повысилась. Последние события на современном энергетическом рынке снова привели к дебатам о достоинствах и недостатках возобновляемой энергетики вообще, и солнечной в частности. Поэтому в данной статье рассмотрим несколько популярных мифов о солнечной энергетике.

Миф 1. Солнечные панели никогда не окупаются.

Солнечные панели в начале развития солнечной энергетике были действительно дорогим оборудованием. Однако в последние десятилетия их стоимость стремительно снизилась со 100 долларов за ватт в 1990 году до 0,2 долларов за ватт в 2020 году.

Стоимость энергии от автономной солнечной электростанции с аккумуляторами сравнивают со стоимостью электроэнергии от местных электросетей. Это неправильно, сравнивать нужно сопоставимые варианты — то есть, если мы сравниваем цену электроэнергии от солнечных батарей с тарифом на электроэнергию местных электросетей, то нужно считать цену для безаккумуляторных установках. Ведь если будет авария в электросетях, вы останетесь без электричества, и, если вы этого не хотите — вы ставите резервный генератор или аккумуляторы.

Поэтому если сравнение со стоимостью тарифа на электроэнергию — то только для безаккумуляторной сетевой солнечной электростанции. Именно для них приведены сроки окупаемости ниже (3-7 лет). Если вы вдруг захотите посчитать «окупаемость» для аккумуляторной системы в сравнении с розничным тарифом на электроэнергию — то никогда не выйдете «в плюс».

Окупаемость автономной солнечной электростанции нужно считать в сравнении с альтернативным вариантом — электроснабжением от генератора. В том случае срок окупаемости может быть от нескольких месяцев до 2-3 лет, в зависимости от стоимости топлива, стоимости его доставки на объект и стоимости регулярных капитальных ремонтов жидкотопливных генераторов.

Если вы спросите какого-нибудь владельца солнечных батарей о том, как работают его солнечные батареи, очень высока вероятность того, что у него счета за электроэнергию сильно уменьшились. Более того, те, кто заметил большую экономию, скорее всего точно знает сколько и на что уходит потребления электроэнергии, и в какое время это происходит. Если они не используют электросети как бесплатный аккумулятор в рамках Закона о микрогенерации, то, скорее всего, такие владельцы солнечных батарей стараются совместить максимум потребления энергии с максимумом генерации

от солнечных батарей. Например, можно запускать стиральную машину, посудомойку или нагрев воды в пиковые часы генерации около полудня. Все это повышает долю «самопотребления» и улучшает экономические показатели солнечной электростанции.

Срок окупаемости солнечной электростанции для большинства домохозяйств составляет 5–7 лет.

Еще одним фактором данного мифа является неправильно установленные солнечные батареи. Часто можно видеть солнечные батареи на крышах, которые затеняются дымоходами, вентиляционными шахтами, ветками деревьев или просто архитектурными элементами. Часто люди делают себе сложные крыши с ломаными поверхностями — может они для кого-то и смотрятся красивыми, но для солнечных батарей такие сложные поверхности только вредят. Дело в том, что в большинстве случаев солнечные панели соединяются в цепочки по 3–20 штук. Затенение одной из панелей ведет к падению мощности всей цепочки. Если панели направлены в разные стороны и под разными углами к Солнцу — это тоже плохо.

Миф 2. Солнечные батареи увеличивают цену на электроэнергию для тех, у кого их нет.

Это распространенное заблуждение, и часто оно нивелирует многочисленные преимущества от установки солнечной электростанции на крыше вашего дома. В России становится все больше и больше солнечных батарей на крышах домов и на малых предприятиях, но далеко не все могут себе их позволить. Это привело к тому, что возникло поверье, что солнечные электростанции ведут к увеличению стоимости электроэнергии для тех, у кого их нет. На самом деле ситуация как раз противоположная.

Солнечная генерация снижает пиковую нагрузку на электросети — как известно, пик потребления обычно приходится на дневное время, потому что в это время работают предприятия — основные потребители электроэнергии. Снижаются потери на передаче энергии и расходы на ее распределение, которые составляют зачастую более 50% от тарифа. Если в районе будет много солнечных электростанций, это приведет к снижению потерь в линиях электропередачи и трансформаторных подстанциях, и в следующем периоде поставщик электроэнергии обязан будет пересчитать тарифы в сторону уменьшения для всех потребителей.

Более того, известно, что потребление энергии людьми постоянно увеличивается. Большее потребление требует строительства более мощных линий электропередачи и дополнительных трансформаторных подстанций. В регионах, где пик потребления приходится на летние месяцы (например, в южных районах, с пиком потребления на кондиционирование), массовая установка солнечных батарей может устранить необходимость строительства новой инфраструктуры для распределения энергии, что также может предотвратить повышение тарифов на электроэнергию для всех.

Миф 3. Солнечные панели не работают при высоких температурах.

На самом деле эффективность солнечных панелей снижается при высоких температурах, но не очень сильно. КПД солнечных панелей хоть и снижается, но они не перестают работать даже при высоких температурах. Номинальная мощность солнечных панелей приводится при 25°C. В реальности панели на солнце нагреваются примерно на 20 градусов выше температуры окружающего воздуха. То есть при 25°C панели нагреются до примерно 45°C (зависит от ветра и способа установки солнечных панелей). Это снизит КПД солнечных элементов на 8–10% от номинала. В очень жаркий день с температурой 40°C и выше солнечная панель может потерять до 12% — 18% номинальной мощности.

Потери мощности определяются термическим коэффициентом мощности. Типичное значение этого коэффициента  $-0,35...-0,4\%$  на  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (то есть мощность будет уменьшаться при температурах выше  $25^{\circ}\text{C}$  и увеличиваться при температурах ниже  $25^{\circ}\text{C}$ ). Монокристаллические панели имеют коэффициент меньше и работают лучше при высоких температурах, чем поликристаллические. Самые лучше в этом отношении — современные IBC и HCT солнечные элементы.

Миф 4. Солнечные панели работают только на ярком солнце и не работают в облачную погоду.

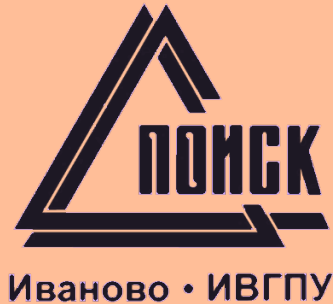
Солнечные панели не прекращают генерацию при облачной погоде. Облака иногда даже повышают выработку электроэнергии солнечными батареями за счет отражения солнечного света. Этот эффект можно наблюдать ранним утром или вечером, когда солнечные лучи не попадают напрямую на поверхность панелей, но отраженные от облаков попадают. Такой эффект может наблюдаться и в дневное время.

Миф 5. Сетевые солнечные электростанции будут работать при авариях в электросетях.

Работать будут солнечные электростанции с аккумуляторными батареями. Но безаккумуляторные СЭС при пропадании сетевого напряжения тоже не будут работать, потому что для их работы нужно опорное напряжение. Все сетевые солнечные инверторы имеют функцию отключения генерации при пропадании этого опорного напряжения. Это сделано для целей безопасности, чтобы солнечные электростанции не представляли опасности для работников электросетей, которые ведут ремонтные работы на линиях электропередачи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ваш солнечный дом// Фотоэлектричество [Электронный ресурс] URL: <https://www.solarhome.ru/> (дата обращения 28.03.2024);
2. RENWEX // Солнечная энергетика в возобновляемой энергетике [Электронный ресурс] URL: <https://www.renwex.ru/> (дата обращения 28.03.2024).
3. Федосов С.В., Федосеев В.Н., Котлов В.Г., Петрухин А.Б., Опарина Л.А., Мартынов И.А. Теоретические основы и методы повышения энергоэффективных жилых и общественных зданий и зданий текстильной и легкой промышленности – Иваново: ПресСто, 2018. – 320 с.



## **Секция 4**

---

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
ПОЛУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
«УМНЫХ» И МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ И КОМПОЗИТОВ**

---

## **Проблемы подбора антикоррозионных лакокрасочных материалов**

В.А. АБДУЛЛАЕВ, М.И. МИТРОФАНОВ, М.В. ЛОСЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Окрашивание чего-либо процесс трудный и энергозатратный, и не всегда проходит так как нам бы хотелось.

Производителям ЛКМ часто приходится курировать лакокрасочный процесс, консультировать клиентов в процессе окрашивания и, в том числе, разбираться с претензиями по проблемному нанесению и качеству получаемых покрытий. Практика показывает, что проблемы, возникающие из-за качества самого материала, оказываются редкими и наиболее легко решаемыми – если материал не соответствует нормативным показателям, то он легко и быстро заменится. Другое дело, когда в ходе окрашивания возникают проблемы, не зависящие от качества ЛКМ.[1]

Такие проблемы являются технологическими, и их можно разделить на 3 основные группы в зависимости от стадии окрашивания:

1. Проблемы, возникающие из-за неправильной подготовки поверхности.

Недостаточно тщательно проведенная подготовка поверхности может привести к серьезным последствиям:

- ненадлежащее обезжиривание или неправильный выбор обезжиривателя может стать причиной образования кратеров на поверхности пленки;
- недостаточное обеспыливание повлечет за собой сорность лакокрасочного покрытия, потерю декоративности;
- некачественная подготовка металла перед окрашиванием приведет к ухудшению адгезии покрытия к подложке, развитию под покрытием коррозионных процессов и сокращение сроков службы покрытия.[2]

Между долговечностью покрытий и степенью очистки поверхности существует прямая зависимость. Ориентировочные коэффициенты повышения сроков службы покрытий в зависимости от подготовки поверхности могут быть представлены следующим образом:

1. окрашивание по неподготовленной поверхности – 1,0
2. очистка ручным способом – 1,5-2,0
3. абразивная очистка – 3,5-4,0.

2. Проблемы, связанные с неверной подготовкой материала.

Добавление растворителя имеет свои тонкости: переразбавленная эмаль стекает при окрашивании, оставляя потеки, давая плохую укрывистость покрытия, недобор толщины, требует нанесение дополнительного слоя.

Недостаточное введение разбавителя может стать причиной образования эффекта “апельсиновой корки” на поверхности.

Неправильный выбор растворителя может стать причиной образования пятен и пузырей (вскипание) на поверхности пленки, а также значительно замедлит сушку покрытия.[3]

Многие наполнители и пигменты имеют свойство оседать на дно тары, и их недостача в получаемом покрытии повлияет на его декоративные и защитные свойства, поэтому все ЛКМ требуют тщательного перемешивания перед применением до полного исчезновения осадка, не только при первом вскрытии тары, но и после продолжительных перерывов в работе маляра;



Двухкомпонентные материалы требуют строгого соблюдения пропорций смешивания, т.к. их несоблюдение ведет за собой медленное высыхание покрытия и невозможность набора требуемой твердости, а неиспользование смешанных компонентов в течение указанного срока годности приведет к необратимому браку ЛКМ.

### 3. Проблемы, возникшие в процессе окрашивания

Самые банальные и распространенные варианты – несоблюдение технологии нанесения: элементарное незнание условий нанесения (температура, влажность окружающего воздуха), режимов давления, размеров сопла, рекомендуемой толщины слоя и многое другое.

Все это может вылиться в целый ворох проблем:

- причиной потеков на поверхности покрытия может стать как низкая температура в окрасочном цехе, так и низкое давление распыла, и малое расстояние от сопла до окрашиваемой поверхности;

- окрашивание при слишком высокой температуре, вызывает слишком быстрое испарение растворителя, из-за чего на покрытие образуются проколы, шагрень или трещины;

- основной причиной растрескивания покрытия является превышение толщины покрытия, но также к этому могут привести слишком короткая межслойная сушка, большая разница в температуре окрашиваемой поверхности и применяемого материала, а также применение несовместимых ЛКМ;

- к дефекту «вскипания» пленки могут привести избыточная толщина слоя и недостаточная продолжительность межслойной сушки, а также сушка в сушильной камере при высокой температуре и слишком близкое расположение окрашенного изделия к горячим элементам камер;

- неоднозначно мнение о том, что увеличение толщины покрытия приводит к увеличению антикоррозионных свойств: часто при значительной толщине в покрытии могут возникать внутренние напряжения, приводящие к растрескиванию.[4]

Подобного рода проблемы решаются весьма просто – к каждой выпускаемой нами продукции, будь это грунт-эмаль, эмаль, лак или грунтовка, имеется свое руководство по применению с подробным описанием процесса подготовки поверхности, подготовки самого материала, и технологии окрашивания. Обычно бывает достаточным внимательно прочитать его перед тем, как приступить к окрашиванию и тем самым сэкономить себе время и деньги.[5]

## ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по защите металлоконструкций от коррозии и ремонту лакокрасочных покрытий металлических пролетных строений эксплуатируемых автодорожных мостов», Росавтодор, М., 2003
2. СТО 001-2006 «Защита металлических конструкций мостов от коррозии методом окрашивания», Корпорация «Трансстрой», М., 2006
3. ISO 12944 «Лаки и краски. Антикоррозионная защита стальных конструкций от коррозии с помощью защитных лакокрасочных систем. Часть 5. Защитные лакокрасочные системы».
4. Елисаветский А.М. Экологические проблемы применения лакокрасочных покрытий / А.М. Елисаветский, В.Н. Ратников.
5. Gnot W. Антикоррозионные лакокрасочные материалы нового поколения // Лакокрасочные материалы и их применение. 2005. № 6.

### Колористические свойства новых моно- и бисазосоединений на основе 5-метилрезорцина

М.В. АРМЯНОВА, А.В. ЖЕЛТОВА, В.В. МЕЛЕШЕНКОВА  
(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва)

Являясь побочным продуктом сланцевой промышленности, 5-метилрезорцин (орцин) представляет собой недорогой материал, в регионах, где активно развивается сланцевая промышленность. Он нашел свое применение в различных отраслях промышленности, выступая в качестве сырья для получения органических аэрогелей, которые могут быть использованы в качестве мембран, адсорбентов и носителей для металлических катализаторов, которые находят применение в физике высоких энергий и акустической технике [1]. Орцин используется для получения высокоактивных электрокатализаторов, применяемых в реакции электрохимического восстановления кислорода (ОВР) [2]. Исходя из своей структуры орцин также может являться высокоактивным субстратом для синтеза азокрасителей, широко применяемых для крашения натуральных и синтетических волокон. Однако, анализ научно-технической информации показал отсутствие систематических исследований, касающихся синтеза азопроизводных 5-метилрезорцина и их применения в качестве красителей.

В соответствии с чем представляется, как с практической, так и с теоретической точки зрения интересным и актуальным изучить возможность получения новых моно- и бисазокрасителей на основе 5-метилрезорцина и провести оценку эксплуатационных характеристик образцов тканей из волокон амфотерного характера (полиамид и шерсть), окрашенных полученными красителями.

Реакцией азосочетания 5-метилрезорцина с различными по строению солями арилдиазония нами синтезированы двенадцать неописанных ранее азосоединений 1а-и, 2а-в (рис. 1). В работе впервые установлено, что реакция азосочетания 5-метилрезорцина с различными по электрофильности солями диазония может протекать достаточно энергично с образованием смеси продуктов моно- и ди- и тризамещения. Моноазосоединения 2а-и селективно получали при pH 5-6 и соотношении компонентов 1:1. Бисазосоединения 2а-в получали из соответствующих моноазосоединений 1а-в путем проведения реакции азосочетания с эквивалентным количеством соли диазония, следя за тем, чтобы значение pH оставалось в пределах 7-8.

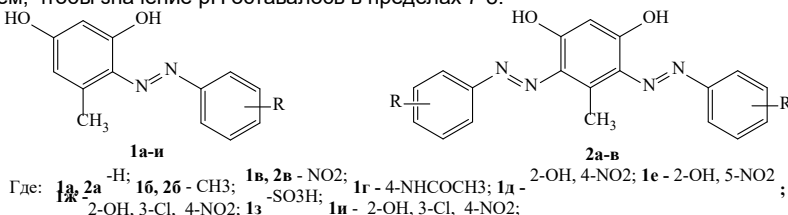


Рис. 1. Структурные формулы полученных азосоединений

Контроль за ходом всех реакций осуществлен методом тонкослойной хроматографии. Чистота и молекулярная масса синтезированных азосоединений 1а-и, 2а-в подтверждены данными хромато-масс-спектрометрии.

Синтезированные моно- и бисазосоединения испытаны в качестве кислотных и дисперсных красителей для крашения волокон амфотерного характера (капрон и шерсть) по стандартным методикам крашения.

Окрашенные образцы текстильных материалов были испытаны на устойчивость окраски к действию стирки ГОСТ ISO 105-C10-2014 и пота ГОСТ 9733.6-83. Оценка устойчивости окрашенных образцов производилась по 5-ти бальной шкале серых эталонов на спектрофотометре Datalcolor mod.3880 с помощью пакета программ для решения задач текстильной колористики «Павлин». Результаты испытаний представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты испытаний на устойчивость окрашенных текстильных материалов к физико-химическим воздействиям

№	Тип ткани	Цвет окрашенного образца	Стирка*			Пот*		
			I	II	III	I	II	III
<b>1а</b>	Капрон	Желто-оранжевый	3-4	2-3	3	3-4	1-2	2
<b>1б</b>	Капрон	Ярко-оранжевый	4-5	3	4	3	2	2-3
<b>1в</b>	Капрон	Коричневый	3	4	4	1-2	2	2-3
<b>1г</b>	Капрон	Ярко-оранжевый	4-5	3-4	3-4	1-2	2	2
<b>1д</b>	Капрон	Красно-коричневый	**	4-5	5	**	3	3-4
<b>1е</b>	Капрон	Красно-коричневый	**	4-5	5	**	3	3-4
<b>1ж</b>	Капрон	Красно-коричневый	**	4-5	5	**	4	4
<b>1з</b>	Капрон	Желто-коричневый	3	4-5	4-5	4	4	4
	Шерсть	Ярко-оранжевый	4	4-5	2-3	4	1	2-3
<b>1и</b>	Капрон	Красно-коричневый	**	4-5	4-5	**	2-3	3-4
	Шерсть	Красно-коричневый	**	4-5	3-4	**	2	2-3
<b>2а</b>	Капрон	Желто-оранжевый	3-4	4	5	4	4	4-5
<b>2б</b>	Капрон	Желто-оранжевый	4	4-5	4-5	2-3	4	3
<b>2в</b>	Капрон	Желто-оранжевый	4-5	4-5	5	4-5	4	4-5

В процессе испытания происходит резкое изменение окраски окрашенного образца;

В случае мокрых обработок: I – оценка изменения первоначальной окраски окрашенного образца, II – оценка степени закрашивания белого материала из того же волокна, III – оценка степени закрашивания смежной ткани.

В результате испытаний выкрасок обнаружилось, что введение в ароматическое кольцо диазокомпонеты заместителя любой природы приводит к небольшому повышению показателей устойчивости окраски к стирке, а одновременное наличие электроноакцепторных и электронодонорных заместителей способствует значительному повышению устойчивости окрасок к мокрым обработкам.

Также нами было установлено, что увеличение количества азогрупп способствует повышению показателей устойчивости окрасок к действию пота и стирке.

В ходе испытаний было выявлено, что полиамидная ткань, окрашенная моноазосоединениями 1з, и обладает более высокими показателями устойчивости (4-5) окраски к действию мокрых обработок, чем окрашенная этими же красителями шерсть (3-4).

Таким образом, в настоящей работе показано, что неописанные ранее моно- и бисазосоединения на основе 5-метилрезорцина могут быть использованы для колорирования текстильных материалов из полиамидных и шерстяных волокон, обеспечивая хорошие эксплуатационные свойства окрасок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Peikolainen, A.L., Pérez-Caballero F., KOEL M. Low-density organic aerogels from oil shale by-product 5-methylresorcinol // *Oil Shale* – 2008 V. 25, № 3, – P.348–358.
2. Kisand, K., Sarapuu, A., Danilian, D., Kikas, A., Kisand, V., Rähn, M., Tammeveski, K. Transition metal-containing nitrogen-doped nanocarbon catalysts derived from 5-methylresorcinol for anion exchange membrane fuel cell application // *Journal of Colloid and Interface Science*, 584 – 2021 – P.263–274.

## Алкоксисиланы как перспективные модификаторы полимеров

А.А. БЕРДНИК, В.Ю. ЧУХЛАНОВ

(Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых)

Аннотация: В данной теме рассматривается роль алкоксисиланов как эффективных модификаторов полимеров. Обсуждаются химические свойства алкоксисиланов, их влияние на адгезию между полимерами и поверхностями, а также способы использования алкоксисиланов. Обсуждается область их применения и способы их получения.

Ключевые слова: Полимеры, кремнийорганические соединения, меркаптоалкилсиланы, алкоксисиланы.

Введение:

Алкоксисиланы — это вещества, которые широко используются в качестве модификаторов полимеров. Они обладают уникальными химическими свойствами, которые позволяют существенно улучшить сцепление между полимерами и различными поверхностями. Именно поэтому они неотъемлемы в области композитных материалов, покрытий, клеев и смол.

Алкоксисиланы могут реагировать с гидроксильными группами на поверхности материала и образовывать ковалентные связи. Благодаря этому создаются прочные и стойкие адгезионные интерфейсы между полимерами и другими материалами. Кроме того, алкоксисиланы можно использовать для функционализации поверхности материалов, что улучшает их свойства и способствует лучшей совместимости с другими компонентами.

Использование алкоксисиланов в качестве модификаторов полимеров открывает широкие возможности для создания новых материалов с улучшенными механическими, термическими и химическими свойствами. Благодаря своей универсальности и эффективности, алкоксисиланы продолжают оставаться важными компонентами в современной материаловедении и инженеринге. [4]

1 Свойства алкоксисиланов:

Свойства алкоксисиланов зависят от их структуры и химического состава. Одним из основных свойств алкоксисиланов является их реакционная способность с поверхностью различных материалов, таких как стекло, металлы, керамика и полимеры. Алкоксисиланы могут образовывать ковалентные связи с поверхностью материала, что позволяет улучшить адгезию и сцепление между материалами. [2]

Другим важным свойством алкоксисиланов является их гидрофобность. Благодаря наличию органических алкильных групп, алкоксисиланы способны образовывать гидрофобные пленки на поверхности материала, что улучшает его устойчивость к влаге, коррозии и другим внешним воздействиям.

Кроме того, алкоксисиланы могут быть использованы как прекурсоры для синтеза различных функциональных материалов, таких как наночастицы, полимерные композиты и покрытия. Их свойства могут быть настроены путем изменения химической структуры, что делает их универсальными и широко применяемыми в различных областях науки и техники.

2 Область применения алкоксисиланов:

Алкоксисиланы имеют широкий спектр применений в различных отраслях промышленности и науки. Некоторые основные области применения алкоксисиланов включают:

В строительстве и строительных материалах: Алкоксисиланы используются в производстве гидрофобизаторов, герметиков, клеев, покрытий и упрочнителей бетона. Они помогают улучшить адгезию и защитить строительные конструкции от влаги, коррозии и других вредных воздействий.

В производстве стекла: Алкоксисиланы используются как промежуточные продукты при синтезе стекла и стеклокерамики. Они способствуют улучшению адгезии между стеклом и другими материалами, а также повышают его механические свойства.

В автомобильной промышленности: Алкоксисиланы применяются в производстве автомобильных покрытий, клеев, герметиков и антикоррозионных покрытий. Что помогает защитить кузова автомобилей от ржавчины.

В электронике: Алкоксисиланы используются для функционализации поверхности полупроводниковых материалов, для создания защитных покрытий для электроники

В медицине и биотехнологии: Алкоксисиланы могут быть использованы для модификации поверхности биоматериалов, а также и для создания наночастиц для доставки лекарственных препаратов и разработки биосенсоров.

В энергетике: Алкоксисиланы применяются в производстве солнечных батарей, топливных элементов и других энергоэффективных технологий. Что помогает улучшить эффективность и долговечность энергетических устройств. [4]

Это лишь небольшое количество областей применения алкоксисиланов. Их уникальные свойства делают их востребованными в различных отраслях промышленности, а также науки и техники.

### 3 Способы получения алкоксисиланов:

Известным является способ получения меркаптоалкилсиланов по одностадийной реакции, заключающейся в том, что соответствующие (галогенорганил)алкоксисилановые соединения подвергаются взаимодействию с тиомочевниной и аммиаком (DN AS 2035619). Один из недостатков этого способа состоит в том, что для достижения экономически приемлемых скорости и степени химического превращения требуется значительный по продолжительности технологический цикл (более 24 часов).

Следующий способ получения меркаптоалкилсиланов заключается в том, что гидрированием под давлением соединений, представляющих собой амид тиопропионовой кислоты – силаны, или гидрированием цианоалкилсилановых соединений в присутствии элементарной серы либо сероводорода превращают указанные соединения в меркаптосиланы. Недостатком обоих способов является крайний низкий выход требуемых продуктов. [1]

В следующем способе получения алкоксисиланов используют взаимодействие паров спирта с кремнием, измельчаемым под действием вертикальных круговых колебаний рабочей камеры с мелющими телами, выполненными из меди или медьсодержащего сплава, такого как латунь. Мелющие тела, находящиеся в вибрирующем состоянии обеспечивают сухое измельчение кремния, увеличение, а также обновление удельной поверхности твердой фазы, разрушение оксидной пленки, интенсивное перемешивание. Вместе с процессом измельчения, пары спирта, поступающие в реактор, вступают во взаимодействие с механически активированным кремнием, в результате чего образуются алкоксисиланы. Их пары удаляются из реактора, затем конденсируются в холодильнике и итоговый продукт поступает в приемник. Контроль состава с конденсированных продуктов осуществляют ГЖХ-анализом проб, которые отбираются с интервалом 10 мин. Время реакции составляет не менее 2,5ч. Указанный способ наиболее близок к заявленному порядку существенных признаков и был выбран в качестве прототипа. [3]

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Способ получения (меркаптоорганил)алкоксисиланов. Корт К., Альберт Ф., Кифер И. Патент на изобретение RU 2360918 С2, 10.07.2009. Заявка № 2004132344/04 от 05.11.2004.
2. Кирилин А.Д., Белова Л.О., Гаврилова А.В. «Алкоксисиланы. Синтез свойства и применение». – 2008
3. Механический способ получения алкоксисиланов. Чистовалов С.М., Темников М.Н., Музафаров А.М., Анисимов А.А., Крижановский И.Н. Патент на изобретение RU 2801799 С1, 15.08.2023. Заявка № 2022131644 от 05.12.2022.
4. "Silane Coupling Agents" (2nd Edition) by E. P. Plueddemann – 1990.

## **Особенности организации эвакуации в образовательном учреждении с учетом групп мобильности**

И.Д. БОГОМОЛОВ, А.Е. КРАЙНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Эвакуация – это процесс, который включает в себя перемещение людей и материальных ценностей из опасной зоны в безопасное место.

Каждое здание, сооружение или строение должно иметь объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающих безопасную эвакуацию людей при пожаре [1]. Одной из важных составляющих этого процесса является организация процесса с учетом групп мобильности граждан.

Основные группы мобильности:

М1. Люди, не имеющие инвалидности, со сниженной мобильностью (люди пенсионного возраста, люди с детьми дошкольного возраста, беременные женщины), а также глухие и слабослышащие.

М2. Пожилые немощные люди (в том числе инвалиды по старости), инвалиды с недостатками зрения, пользующиеся белой тростью.

М3. Инвалиды и другие маломобильные граждане, не относящиеся к группе М2, использующие при движении дополнительные опоры (костыли, трости), инвалиды на протезах.

М4. Инвалиды и другие маломобильные граждане, не относящиеся к группе М2, передвигающиеся на креслах-колясках [2].

В случае возникновения экстренных ситуаций, люди, относящиеся к этим категориям, нуждаются в дополнительных мерах поддержки при эвакуации, потому необходимо обеспечение специальными средствами мест постоянного из пребывания. Это могут быть:

- аппарели – обустройства лестниц в виде монолитной или накладной конструкции, состоящий из двух отдельных направляющих для перемещения средств на колесах и прохода между ним;

- визуальные средства отображения информации – носители информации в виде зрительно различимых текстов, знаков, символов, световых сигналов;

- проблесковые маячки, таблички с указателями, системы звукового и речевого оповещения, поручни, пандусы и т.д. [3].

В работе проведена экспертиза здания ФКПОУ «ИВРТИИ Минтруда России» с точки зрения специализированного оснащения для эвакуации учащихся с ограниченными возможностями здоровья и дан анализ соответствия имеющихся средств обеспечения эвакуации нормативным требованиям, с учетом контингента обучающихся лиц с ОВЗ: нарушение органов слуха и нарушение опорно-двигательного аппарата (группы М2 и М3). Результаты анализа сведены в таблице 1.



Таблица 1

Требование НПА [3]	Фактическое наличие	
оснащение визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые		
оснащение лестниц перилами и поручнями		

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023)
2. Маломобильные группы населения. Эвакуация инвалидов при пожаре. <http://www.fireeva-cuation.ru/evac-chair.php>
3. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.

**Гибкие плосковорачиваемые композитные рукава, армированные синтетическими волокнами с полиуретановым связующим: сферы применения, характеристики, устройство**

Д.А. БУЛАНОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Мобильные трубопроводные системы, в основе которых лежат гибкие плосковорачиваемые рукава (ГПР), служат для перекачки нефти с мест добычи по рельефу сложной формы (рис.1), нефтепродуктов, авиационного и дизельного топлива, химических веществ, для организации полевых складов горючего и ГСМ, для бункеровки судов в условиях необорудованного побережья организации водопроводов, систем для орошения полей, внесения жидких удобрений и других целей.

Рукава конструктивно состоят из бесшовного армирующего каркаса из синтетических нитей с полиуретановым связующим.

Сферы применения мобильных трубопроводов на основе ГПР в ближайшем будущем будут только расширяться.



Рис.1. Транспортировка нефтепродуктов с помощью мобильной трубопроводной системы

ГПР относятся к композитным изделиям и изготавливаются методом продавливания расплавленного полиуретана температурой 200 °С через тканый армирующий каркас, в процессе которого образуется внутренний и наружный защитный слой, а пространство между нитями полностью заполняется [2].

Армирующий тканый каркас в данном случае несет основную нагрузку от воздействия внутреннего гидравлического давления.

Высокое рабочее давление до 60 Бар достигается благодаря бесшовной трубчатой конструкции, а полиуретан обеспечивает герметичность, сопротивление коррозии, износостойкость, маслобензостойкость, устойчивость к химическому, физическому, эрозии, гидролизу и ультрафиолетовому излучению [1].

Благодаря такому сочетанию материалов рабочая температура рукава составляет от -60 до +80°С.

Длина секции может достигать до 200 метров, что снижает вероятность утечки по сравнению с металлическим трубопроводом той же длины, имеющим большее количество соединений.

Диаметр рукава на данный момент достигает 400 миллиметров.

Одним из ключевых преимуществ мобильных трубопроводных систем является высокая скорость развертывания, достигающая 5-10 км в час и более.

ГПР обладают компактностью при транспортировке (рис.2), возможностью плоского сворачивания, благодаря чему остатки продукта автоматически удаляются из рукава.



Рис. 2. Компактность ГПР при транспортировке и хранении

Рукав состоит из 3-х слоев (рис. 3) внутренний слой представляет собой тканый армирующий каркас из синтетических нитей, наружный и внутренний слои выполнены из термопластичного полиуретана [2].

A и C – внутренний и наружный слой из полиуретана; B – армирующий тканый каркас; D – антистатический провод.

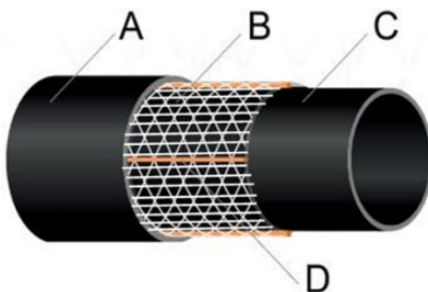


Рис. 3. Конструкция ГПР

Разработанные к настоящему времени методы расчета и проектирования ГПР при действии внутреннего гидравлического давления не учитывают ряд важных особенностей их работы и требуют уточнения.

Необходима разработка усовершенствованной методики проектирования ГПР, как для создания новых видов этих технических изделий, так и для выявления причин разрыва рукавов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бахарев Б.А., Степанов С.Г. Мобильные плосковорачиваемые трубопроводные системы: расчет, проектирование // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX–2017): сб. матер. XIX междунар. науч.-техн. форума. – Иваново, 2017. – С. 78-80.

2. С.Г.Степанов, Бахарев Б.А. Мобильные плоскостворачиваемые трубопроводные системы на основе композитов из синтетических нитей и уретановых связующих: назначение, устройство, проблемы проектирования и изготовления// Ключевые тренды в композитах: наука и технологии. Сб. материалов междунар. конференции по композитам. М. 2019. С. 713-719.
3. Степанов С.Г., Бахарев Б.А. Назначение, характеристики, конструкции, проблемы расчета, проектирования и изготовления мобильных плоскостворачиваемых трубопроводных систем на основе композитов из тканых армирующих каркасов и полиуретановых связующих// Новые полимерные композиционные материалы. Микитаевские чтения: сб. материалов XVI междунар. науч.-практ. конференции-Нальчик: Издательство «Принт Центр», 2020, С. 421-425.

## **Разработка модели формирования культуры пожаробезопасного поведения студентов**

М.В. ВАЛЬВАКОВА<sup>1</sup>, А.А. КОЩЕЕВА<sup>2</sup>, М.В. ТОРОПОВА<sup>1</sup>,  
(<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,  
<sup>2</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

Стихийные бедствия — это всемирное явление, которое отрицательно влияет на множество различных вещей в стране и в конечном итоге препятствует бесперебойной работе основных служб, особенно тех, которые затрагивают учебные заведения. Около 50 пожаров ежегодно происходят в России в общежитиях, среднее количество пострадавших составляет пять человек. Так же с начала 2024 года в учебных корпусах вузов уже произошло 10 пожаров, из них 3 – в подведомственных Минобрнауки России, в общежитиях зарегистрировано 15 пожаров, из них 9 – в общежитиях Минобрнауки России.

Первая реакция на известие о пожаре воспринимается с долей недоверия. Лишь 1/5 часть людей готовы действовать моментально, однако если человек убеждается, что опасность реальна, он начинает действовать мгновенно. Поведение людей при пожаре иногда не согласуется с реальностью. Так, для того, что физиологически отреагировать на смертельную опасность требуется не более 0,2 секунды. Однако в реальных условиях реакция на смертельную опасность иногда может доходить до 10 минут [1].

Исследователи поведения человека в критических ситуациях сходятся в том, что такая реакция как паника не является типичной. Существует даже определенный термин – статистически нечастый вид поведения. При пожаре люди выбрасываются из окон небоскребов, имея призрачную надежду как-то спастись. Подсознательно никто не хочет заживо сгореть в огне [2, 3]. Если человек возвращается в горящий дом, то это может быть связано с тем, что там остались члены семьи. При пожаре часто человек ищет удаленные пути выхода из помещения. Однако это не значит, что возникла паника, скорее он не знаком с планировкой здания. Если заранее подготовить план эвакуации, подобные ситуации могут и не возникнуть.

В ходе занятий и в свободное время студенты должны соблюдать требования пожарной безопасности, установленные «Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации» и соответствующей инструкцией. Они обязаны знать, где находятся первичные средства пожаротушения и как ими пользоваться, а также план и способы эвакуации в случае пожара, утвержденные администрацией учебного заведения. В случае возникновения пожара или дыма студенты должны сразу сообщить об этом преподавателю или сотруднику учреждения.

Студентам запрещается принесение и использование легковоспламеняющихся, взрывоопасных или горючих материалов, оставление включенных электроприборов без присмотра, разводка костров, использование пиротехнических средств и курение на территории учреждения.

При возникновении пожара студенты обязаны немедленно сообщить об этом сотруднику учебного заведения и следовать его инструкциям. Они также должны эвакуироваться из здания в соответствии с установленным порядком по команде педагога, не паниковать, внимательно слушать оповещения и помогать малышам и одноклассникам.

Рассмотрим результаты опроса студентов для определения особенностей поведения студентов в чрезвычайных ситуациях. Опрос проводился посредством анкетирования. Анкета состояла из 10 вопросов с тремя вариантами ответов (рис. 1.)

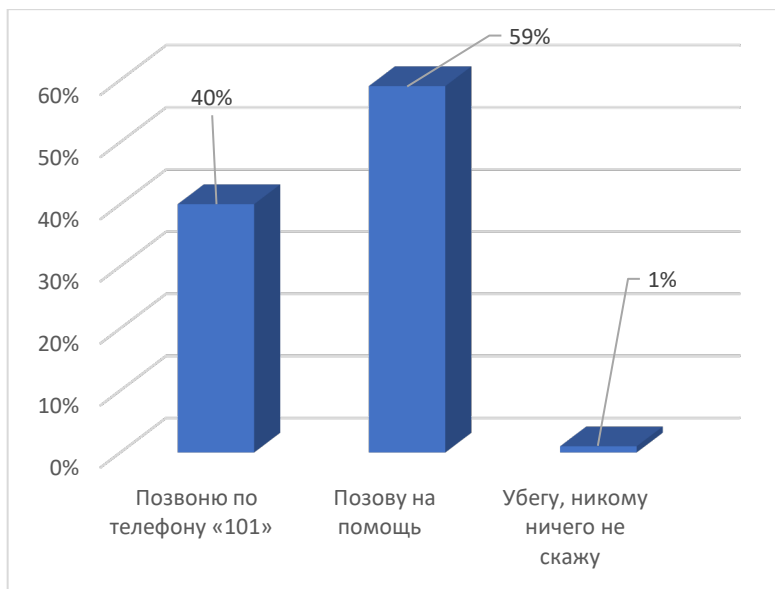


Рис. 1. Ответ на вопрос, если случится пожар, как ты будешь действовать?

Можно сделать вывод, что студенты далеко не все осведомлены о правильности действий при пожаре. Эту ситуацию можно решить при проведении инструктажа по пожарной безопасности.

Необходимо акцентировать внимание на психолого-педагогических условиях, способствующих формированию готовности студентов к действиям в условиях пожара и ЧС. К таким условиям следует отнести мониторинг учебно-воспитательного процесса, организацию учебно-воспитательного процесса с позиций компетентностного подхода, индивидуализацию обучения.

Подводя итог, можно сделать вывод, что при совершенствовании методов формирования безопасного поведения следует отдавать предпочтение методам, способствующим формированию не только знаний и умений, но и создающим мотивацию к познавательной и плодотворной деятельности, а также методам, развивающим творческое мышление студентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Торопова М.В., Ситунин М.А. Прописные истины техносферной безопасности // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность. Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию МЧС России. Под общей редакцией И.А. Малого. 2015. С. 391-393.

2. Колесников С.А. Воспитание культуры пожарной безопасности // В сборнике: Физиологические, психофизиологические проблемы здоровья и здорового образа жизни. Материалы IX Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. Екатеринбург, 2023. С. 316-321.
3. Рузиев Р.Р. Культура пожарной безопасности – от простоты к совершенству // Глобальный научный потенциал. 2023. № 5 (146). С. 195-197.

### Анализ температурных полей в структуре многослойного пакета материала из функциональных нитей

А.С. ВОРОБЬЕВА, Н.В. СКОБОВА, А.И. СОСНОВСКАЯ, Н.Н. ЯСИНСКАЯ  
(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Между поверхностью кожи и наружной поверхностью одежды находится значительный слой воздуха, представляющий собой своеобразную климатическую зону, которая по своим параметрам значительно отличается от климата внешней среды и характеризуется более постоянной и изменяемой в сравнительно небольших пределах температурой, малой относительной влажностью и слабым движением воздуха.

Целью проведенной работы было измерение температурных полей внутри пакета многослойного текстильного материала для защитной одежды любителей охоты, туристов в демисезонный период времени.

Изготавливались два типа пакетов:

Пакет №1 – двухслойное трикотажное полотно (подкладка), хлопкополиэфирная камуфляжная ткань (верхний слой).

Пакет №2 – двухслойное трикотажное полотно (подкладка), полиэфирная ткань с водо-, ветрозащитной пропиткой (верхний слой).

Соединение слоев проводили с использованием термоклея с последующим дублированием материалов. Отличительной особенностью анализируемых пакетов является применение в структуре трикотажного полотна, а именно в слое прилегающему к телу человека, функциональных нитей (Smart yarn производства ОАО «СветлогорскХимволокно: нити Quick Dry (с функцией управления влагой) Thermo (полые нити), Soft (микрофиламентные нити). Характеристика пакетов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика многослойных материалов

	Обр. 1	Обр. 2	Обр. 3	Обр. 4	Обр. 5	Обр. 6	Обр. 7	Обр. 8
Сырьевой состав: Верхний слой	хлопкополиэфирная ткань (67/33% ПЭ/Хл)				Полиэфирная ткань с пропиткой			
внутренний слой	трикотажное двухслойное полотно							
	Quick/PEC	Thermo/ PEC	Soft/PEC	PEC/PEC	Quick/PEC	Thermo/ PEC	Soft/PEC	PEC/PEC
Толщина, мм	1,34	1,41	1,24	1,5	1,19	1,19	1,11	1,25
Воздухопроницаемость, дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ·с	46	40	38	56	0			

Исследование суммарного теплового сопротивления проводилось на разработанном стенде методом регулярного режима, принцип работы которого заключается в определении времени остывания нагревательного элемента,



помещенного внутрь пакета материалов. Принцип измерений описан в работе [1]. Выбор интервала температур проведен по аналогии с ГОСТ 20489-75 и ГОСТ Р 55858-2013.

О характере изменения температурного поля многослойного пакета материалов за время нагрева дают представления температурные кривые (рис. 1). Анализ кривых показывает: на начальном этапе нагрева относительная скорость изменения температуры незначительна, что свидетельствует об аккумуляции тепла во внутреннем двухслойном подкладочном материале – в образцах 1 и 3 в течении 60 секунд, образец 2 – 20 сек, образец 4 – 120 секунд, образец 5, 6, 8 – 30 сек, образец 7 – менее 20 секунд, после чего процесс прогрева постепенно распространяется в глубину материала. Общее время нагрева составило 210 секунд [2].

Образец 2 с включением в состав подкладки полых нитей Thermo характеризуется наиболее быстрым прогревом (20 секунд), что позволит ускорить рост термогенеза организма человека. Продолжительным процесс распределения температуры отмечается у образца 4 из традиционных полиэфирных нитей, характеризующегося наличием большого числа сквозных пор.

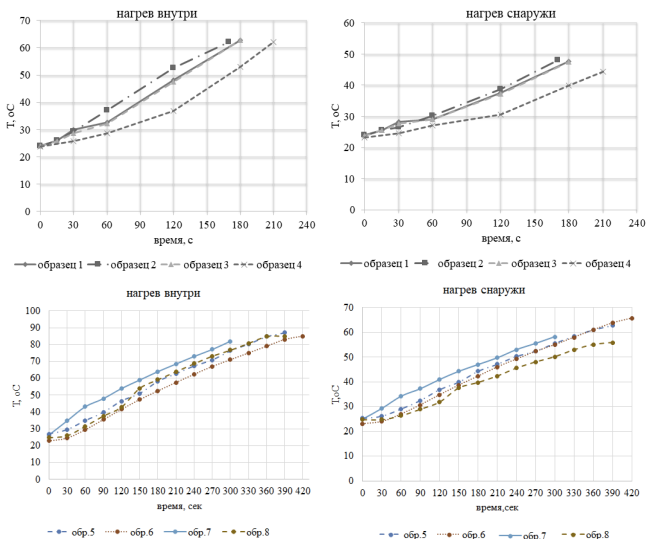


Рис. 1. Температурные кривые нагрева внутренней и внешней поверхности многослойного пакета

Применение в качестве верхнего слоя материала с пропиткой привело к концентрации тепла внутри подкладочного слоя, благодаря отсутствию пор в полиуретановом покрытии полиэфирной ткани отсутствует воздухообмен с окружающей средой, что приводит к распределению тепла в слоях подкладки и передача тепла наружу происходит по принципу контактного нагрева после прогрева полиуретанового слоя. Общая продолжительность нагрева составила 420 секунд. Это подтверждают кривые перепада температур (рис. 2).

Рассчитан темп охлаждения пакетов материалов, значения которого показывают, что при использовании материала верха со сплошной полимерной пленкой

приводит к выравниванию этого показателя для образцов 5, 6, 7, независимо от вида применяемой функциональной нити, у обр.8 из полиэфирных нитей в подкладочном слое – темп самый высокий.

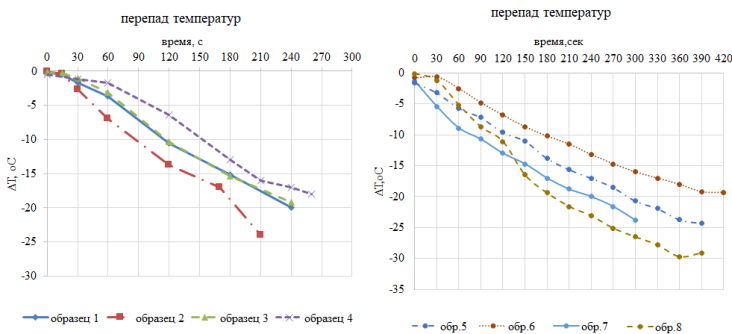


Рис. 2 Кривые перепада температур на внутренней и наружной поверхностях пакета

$$m_{\text{обр.1}} = 0,000835 \text{ c}^{-1}$$

$$m_{\text{обр.5}} = 0,000843 \text{ c}^{-1}$$

$$m_{\text{обр.2}} = 0,000756 \text{ c}^{-1}$$

$$m_{\text{обр.6}} = 0,0008343 \text{ c}^{-1}$$

$$m_{\text{обр.3}} = 0,000870 \text{ c}^{-1}$$

$$m_{\text{обр.7}} = 0,000828 \text{ c}^{-1}$$

$$m_{\text{обр.4}} = 0,000921 \text{ c}^{-1}$$

$$m_{\text{обр.8}} = 0,000819 \text{ c}^{-1}$$

Анализ интенсивности нагрева многослойных материалов методом регулярного режима, содержащих в структуре трикотажные полотна из функциональных полиэфирных нитей, показал:

- при использовании в качестве верха воздухопроницаемого материала отмечается быстрый прогрев материала, характер температурных кривых зависит от вида применяемой функциональной нити с структуре подкладки: наличие полых нитей Thermo характеризуется наиболее быстрым прогревом, что позволит ускорить рост термогенеза; наиболее длительным процесс распределения температуры отмечается у образца из традиционных полиэфирных нитей, характеризующегося наличием большого числа сквозных пор

- при использовании материалов верха с полимерным покрытием (полиуретановым) формируется пакет с нулевой воздухопроницаемостью, процесс нагрева идентичен контактному способу нагрева, более длительный, существенной разницы между образцами не наблюдается.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Петюль И.А., Сапёлко В.В. Исследование суммарного теплового сопротивления пакетов материалов альтернативными методами// Вестник Витебского государственного технологического университета. 2019. Вып. 36. С.68-80.
2. Ясинская Н.Н., Скобова Н.В. Оценка функциональных свойств двухслойных трикотажных полотен из модифицированных полиэфирных нитей // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2023. № 3 (405). С.113-120.

**Фотокаталитические свойства полиэфирной ткани с покрытием на основе диоксида титана, полученным магнетронным напылением**

С.П. ДРОБОТ

(Ивановский государственный политехнический университет,  
Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук)

Полиэфирные волокнистые материалы с фотоактивными свойствами широко востребованы как в быту (одежда, обивочные и портьерные ткани, столовое белье со свойствами самоочистки), так и в технике (специальные салфетки, фильтры с антимикробными свойствами). Такие материалы под действием солнечного света обеспечивают деструкцию адсорбированных органических загрязнений и инактивацию контактирующих с ними бактерий [1].

В ИХР РАН разработан способ придания полиэфирной ткани фотокаталитических свойств путем осаждения на её поверхности малого количества  $\text{TiO}_2$ , полученного золь-гель способом [2-4]. В результате на волокнах формируется ультратонкое покрытие на основе  $\text{TiO}_2$  в форме анатаза. Для повышения его каталитической активности используется допирование металлами, в первую очередь, серебром [3, 5, 6]. Адгезия  $\text{TiO}_2$  к волокнистой подложке обеспечивается за счет предварительной активации полиэфирного волокна, основанной на регулируемом слабом гидролизе поверхностно локализованных макромолекул волокнообразующего полимера – полиэтилентерефалата (ПЭТФ) [7-9]. Но, в связи с тем, что при гидролизе образуется сравнительно небольшое количество активных групп, указанным способом можно прочно зафиксировать на поверхности волокнистого материала лишь незначительное количество  $\text{TiO}_2$ .

Высокую адгезию покрытия к волокнистому материалу можно обеспечить без использования специальных приемов его предварительной обработки в случае применения высокоэнергетических воздействий в процессе нанесения покрытий. В частности, перспективным в плане нанесения металлосодержащих покрытий считается способ реактивного магнетронного напыления, представляющий собой один из методов плазмохимической обработки материалов [10]. Магнетронное напыление является экологически чистым процессом и обеспечивает формирование покрытия с высокой равномерностью [11]. Таким способом можно сформировать покрытие как на основе чистого  $\text{TiO}_2$ , так и содержащее требуемое количество серебра.

Состояние  $\text{TiO}_2$  в покрытии, нанесенном магнетронным напылением, зависит от условий формирования покрытия. Так авторы работ [12-14] показывают, что  $\text{TiO}_2$  находится в кристаллической форме, а в работах [15-17], напротив, приводятся доказательства, что в условиях реактивного магнетронного напыления образуется аморфный  $\text{TiO}_2$ . Чтобы проверить предположение о наличии в покрытии, сформированном в условиях проводимого в работе эксперимента, значительной доли аморфной формы  $\text{TiO}_2$ , подвергали ткань с покрытием отжигу при температуре  $400\text{ }^\circ\text{C}$  в течение 30 мин., т. е. создавали условия, в которых осуществляется кристаллизация аморфного  $\text{TiO}_2$  [18].

Поскольку ПЭТФ подложка при такой температуре будет подвергаться термодеструкции, наносили покрытие на ткань из углеродных волокон (УВ). В связи с тем, что образцы УВ ткани интенсивно окрашены, оценивали изменение цвета не нанесенной на ткань капли эозина, а раствора этого красителя с помещенным в него

образцом УФ ткани. Измерение цветовых характеристик проводили после воздействия УФ излучения в течение 250 мин.

Установлено, что фотохимическая активность ткани с покрытием  $\text{TiO}_2$  после термообработки существенно возрастает, причем интенсивность обесцвечивания раствора красителя увеличивается с ростом толщины нанесенного покрытия. В присутствии УФ ткани с покрытием толщиной 170 нм краситель обесцвечивается практически полностью. Это свидетельствует о том, что значительная доля покрытия, формируемая магнетронным напылением, состоит из аморфного  $\text{TiO}_2$ , а в результате отжига весь  $\text{TiO}_2$  превращается в кристаллический. В связи с этим покрытие из  $\text{TiO}_2$ , сформированное на полиэфирной ткани магнетронным напылением, характеризуется значительно меньшей фотохимической активностью, чем покрытие, полученное методом золь-гель синтеза.

*Работа выполнена под руководством гл.н.сопр. ИХР РАН, проф. каф. ЕН и ТБ ИВГПУ, д.т.н. Прококовой Н.П.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Prorokova N.P., Odintsova O.I., Rumyantseva V.E., Rumyantsev E.V., Konovalova V.S. Giving Improved and New Properties to Fibrous Materials by Surface Modification // *Coatings*. 2023. V. 13. 139.
2. Проколова Н.П., Кумеева Т.Ю., Агафонов А.В., Иванов В.К. Модифицирование полиэфирной ткани наноразмерным диоксидом титана с целью придания фотоактивности // *Перспективные материалы*. – 2017. – № 1. – С. 19-29.
3. Проколова Н.П., Кумеева Т.Ю., Холодков И.В. Фотохимическая активность полиэфирных тканей, модифицированных наноразмерным диоксидом титана, допированным металлами // *Все материалы. Энциклопедический справочник*. – 2017. – № 10. – С. 2 – 8.
4. Проколова Н.П., Кумеева Т.Ю., Кузнецов О.Ю. Антимикробные свойства полиэфирных тканей, модифицированных наноразмерным диоксидом титана // *Перспективные материалы*. – 2017. – № 11. – С. 34 – 44.
5. Проколова Н.П., Кумеева Т.Ю., Герасимова Т.В., Агафонов А.В. Влияние структуры нанокompозитов на основе диоксида титана, допированного железом, на фотокаталитическую активность модифицированных ими полиэфирных тканей // *Неорганические материалы*. – 2017. – Т. 53, № 12. – С. 1365-1371.
6. Prorokova N., Kumeeva T., Kholodkov I. Formation of Coatings Based on Titanium Dioxide Nanosols on Polyester Fibre Materials // *Coatings* – 2020 – V. 10 (1), 82. – P. 1-14.
7. Prorokova N.P., Vavilova S.Yu. The modifying effect of ammonium nitrate and sodium hydroxide on poly(ethylene terephthalate) materials // *Fiber Chem.* – 2004. – V. 36. – P. 413 – 415.
8. Prorokova N.P., Chorev A.V., Vavilova S.Yu. Chemical method of surface activation of poly(ethylene terephthalate) fibre materials. Part 1. Study of the modifying effect of sodium hydroxide solution and products made from quaternary ammonium salts // *Fiber Chem.* – 2009. – V. 41. – P. 158 – 163.
9. Prorokova N.P., Chorev A.V., Kuzmin S.M., Vavilova S.Yu., Prorokov V.N. Chemical Method of Fibrous Materials Surface Activation on the Basis of Polyethylene Terephthalate (PET) // *Ch & ChT*. – 2014. – V. 8, № 3. – P. 293 – 302.
10. Артошина О.В., Милович Ф.О., Россоу Д.А., Горберг Б.Л., Исхакова Л.Д., Ермаков Р.П., Семина В.К., Кочнев Ю.К., Нечаев А.Н., Апель П.Ю. Структура и фазовый состав тонких пленок  $\text{TiO}_2$ , нанесенных на поверхность металлизированных трековых мембран

из полиэтилентерефталата методом реактивного магнетронного напыления // Неорг. материалы. 2016. Т. 52. №9. С. 1010-1020.

11. Xu Y., Xu W., Huang F., Wei Q. Preparation and Photocatalytic Activity of TiO<sub>2</sub>-Deposited Fabrics // Hindawi Publishing Corporation International Journal of Photoenergy. V. 2012. 852675. 5 p.

12. Xu Y., Wang H., Wei Q., Liu H., Deng B. Structures and Properties of The Polyester Nonwovens Coated with Titanium Dioxide by Reactive Sputtering // J. Coat. Technol. Res. 2010. V. 7. No. 5. P. 637–642.

13. Xu Y., Xu W., Huang F. Surface and Interface Analysis of Fibers Sputtered with Titanium Dioxide // J. Eng. Fibers Fabr. 2012. V. 7. No.4. P. 7 – 12.

14. Герасименко Ю.В., Логачёва В.А., Ховив А.М. Синтез и свойства тонких плёнок диоксида титана // Конденсированные среды и межфазные границы. 2010. Т. 12. № 2. С. 113—118.

15. Гончаров А.А., Добровольский А.Н., Костин Е.Г., Петрик И.С., Фролова Е.К. Структура и фотокаталитические свойства наноплёнок диоксида титана, осаждённых методом реактивного магнетронного напыления // Металлофиз. новейшие технол. 2014. Т. 36. №5. С. 613-632.

16. Hou Y.- Q., Zhuang D.-M., Zhang G., Zhao M., Wu M.-S. Influence of Annealing Temperature on the Properties of Titanium Oxide Thin Film // Appl. Surf. Sci. 2003. V. 218. P. 97-105.

17. Eufinger K., Janssen E., Poelman H., Poelman D., De Gryse R., Marin G.B. The Effect of Argon Pressure on the Structural and Photocatalytic Characteristics of TiO<sub>2</sub> Thin Films Deposited by d.c. Magnetron Sputtering // Thin Solid Films. 2006. V. 515. P. 425-429.

18. Venkatachalam S., Hayashi H., Ebina T., Nanjo H. Preparation and Characterization of Nanostructured TiO<sub>2</sub> Thin Films by Hydrothermal and Anodization Methods // Optoelectronics – Advanced Materials and Devices / Ed. by S. L. Pyskhin, J. M. Ballato. Rijeka: InTech. 2013.

## Изучение морфологии поверхности защитного золь-гель $\text{TiO}_2$ покрытия на нелегированной углеродистой стали

Ю.С. ДУХОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Нелегированная конструкционная качественная углеродистая сталь (сталь 08 кп) широко используется в строительстве, машиностроении, промышленном оборудовании и т.д. благодаря своей низкой стоимости. Однако срок службы этой стали очень короткий из-за низкой коррозионной стойкости. В последние десятилетия для улучшения коррозионных свойств стали привлекают внимание металлооксидная керамика и наноструктурированные покрытия, в частности, на основе диоксида титана ( $\text{TiO}_2$ ), которые имеют ряд достоинств [1]. Во-первых,  $\text{TiO}_2$  покрытие – долговечное и стойкое, т.к. имеет хорошую адгезию к металлической поверхности. Во-вторых, диоксид титана обладает высокой степенью прозрачности, что позволяет сохранить эстетичный внешний вид изделия. В-третьих, такое покрытие не содержит вредных веществ и является экологически чистым, что делает его использование безопасным для окружающей среды и здоровья человека [2].

Керамические покрытия могут быть получены напылением, методом химического осаждения из паровой фазы, золь-гель методом, реактивным импульсным лазерным осаждением и методом лазерной молекулярно-лучевой эпитаксии. Среди перечисленных методов золь-гель метод привлекает большее внимание благодаря своим преимуществам перед другими методами, включая более низкую стоимость, возможность контролировать размер частиц, индустриализацию благодаря простоте применения и отличную адгезию покрытий к металлическим подложкам [1].

Данная работа посвящена изучению морфологии защитного покрытия на основе диоксида титана, полученного золь-гель методом, на нелегированной углеродистой стали с помощью рентгеновского фазового анализа и сканирующей электронной микроскопии.

Золь диоксида титана готовили с помощью низкотемпературного золь-гель синтеза. В качестве прекурсора использовали тетраизопропоксид титана ( $\text{C}_{12}\text{H}_{28}\text{O}_4\text{Ti}$ ), в качестве растворителя используемых реагентов – этиловый спирт ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), в качестве пептизирующего агента – азотную кислоту ( $\text{HNO}_3$ ). Синтез проводился в условиях непрерывного перемешивания при  $80^\circ\text{C}$  в течение 8 ч [3].

Предварительная подготовка поверхности углеродистой стали включала следующие стадии:

- 1) механическая полировка;
- 2) обезжиривание в органическом растворителе – ацетоне;
- 3) обезжиривание в горячем щелочном растворе ( $\text{NaOH}$  (40 г/л) +  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (40 г/л) +  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  (40 г/л)) с наложением ультразвука ( $75\text{--}80^\circ\text{C}$ , 15 мин, 37 кГц);
- 4) промывка горячей, а затем холодной проточной водой;
- 5) сушка на воздухе ( $75\text{--}85^\circ\text{C}$ ).

Золь диоксида титана был нанесен на металл методом кратковременного погружения при температуре окружающей среды, после чего образцы были высушены в парах 10 %-го раствора аммиака [4]. Для получения многослойного покрытия данные стадии повторялись. Финальной стадией являлась обжиг полученных образцов в муфельной печи ( $450^\circ\text{C}$ , 15 мин).

Рентгенофазовый анализ (РФА) диоксида титана проводили с использованием рентгеновского спектрометра ДРОН-2 (источник излучения  $\text{CuK}\alpha$ , напряжение 30 кВ) методом порошка (Дебая-Шеррера). На полученной дифрактограмме присутствуют чёткие пики при углах  $2\theta$  равные  $25,326^\circ$ ;  $37,877^\circ$ ;  $48,092^\circ$ ;  $53,940^\circ$  и  $55,137^\circ$ ; расположение которых соответствует диоксиду титана. РФА показал, что  $\text{TiO}_2$  представляет собой анатаз-брукитную модификацию со средним размером кристаллитов 8,9 нм [5].

Морфологию поверхности керамического покрытия на стали исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) фирмы Quattro S (производитель – Thermo Fisher Scientific, страна производитель – Чехия). Для анализа были взяты следующие образцы: необожжённая сталь 08 кп с 1-м, 3-мя и 5-ю слоями  $\text{TiO}_2$ ; обожжённая сталь 08 кп с 3-мя и 5-ю слоями  $\text{TiO}_2$ . В табл. 1 приведены значения процентного содержания элементов золь-гель  $\text{TiO}_2$  покрытий на стали 08 кп.

Таблица 1

Состав золь-гель  $\text{TiO}_2$  покрытий на стали 08 кп

Поверхность	Содержание элементов, %				
	Ti	C	O	Fe	Si
Ст 08 кп 1 слой $\text{TiO}_2$ без обжига	30,7	5,8	63,0	0,0	0,5
Ст 08 кп 3 слоя $\text{TiO}_2$ без обжига	24,1	6,1	56,7	12,6	0,5
Ст 08 кп 5 слоев $\text{TiO}_2$ без обжига	29,5	4,0	62,2	4,2	0,0
Ст 08 кп 3 слоя $\text{TiO}_2$ с обжигом	9,6	2,4	53,4	34,6	0,0
Ст 08 кп 5 слоев $\text{TiO}_2$ с обжигом	34,7	3,8	59,9	1,6	0,0

Из табл. 1 следует, что обожжённая поверхность стали 08 кп с 5-ю слоями  $\text{TiO}_2$  содержит наибольшее количество титана. Необожжённая сталь 08 кп с 1-м слоем  $\text{TiO}_2$  не содержит железа по сравнению с другими образцами. Это говорит о том, что при кратковременном воздействии с золь-гель системой коррозионные процессы не успевают развиваться. Обожжённая сталь 08 кп с 5-ю слоями  $\text{TiO}_2$  содержит небольшое количество железа, что также говорит о сплошности покрытия. Следовательно, с увеличением количества слоев  $\text{TiO}_2$ , процент железа уменьшается как у необожжённой, так и у обожжённой стали.

На рис. 1 и рис. 2 представлены изображения, полученные методом сканирующей электронной микроскопии необожжённой и обожжённой углеродистой стали, соответственно, с 3-мя и 5-ю слоями золь  $\text{TiO}_2$ .

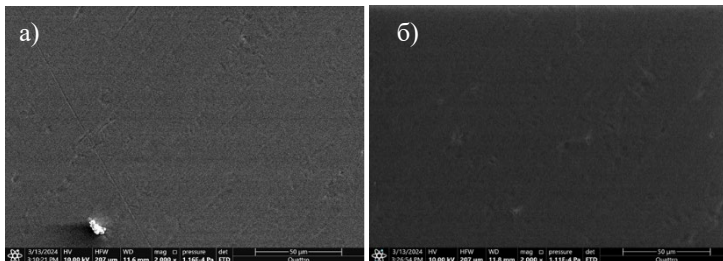


Рис. 1. Изображения СЭМ необожжённой стали 08 кп с:  
а) 3-мя слоями  $\text{TiO}_2$ ; б) 5-ю слоями  $\text{TiO}_2$

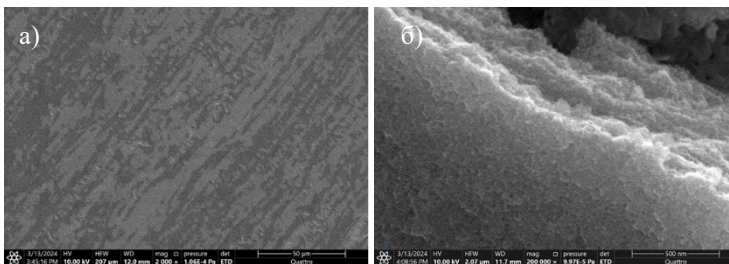


Рис. 2. Изображения СЭМ обожженной стали 08 кп с:  
а) 3-мя слоями  $\text{TiO}_2$ ; б) 5-ю слоями  $\text{TiO}_2$

Из снимков СЭМ следует, что  $\text{TiO}_2$  покрытие ложится на поверхность стали неравномерно, местами видны трещины и поры, а также хаотичное наслоение частиц (рис. 1). На обожженных образцах четко прослеживается структура керамического покрытия (рис. 2а). При увеличении количества слоев  $\text{TiO}_2$  видно, что покрытие становится толще и слоистее (рис. 2б).

Таким образом, в данной работе был предложен способ получения защитного  $\text{TiO}_2$  покрытия, синтезированного золь-гель методом, на нелегированной углеродистой стали, включающий в себя стадии подготовки поверхности металла, нанесения покрытия на металл и фиксацию данного покрытия. Изучена морфология поверхности керамического покрытия с использованием рентгеновского фазового анализа и сканирующей электронной микроскопии. Исследования показали, что наиболее сплошным и с минимальным количеством трещин и пор является однослойное покрытие  $\text{TiO}_2$ , которое не содержит железа. Полученный диоксид титана имеет анатаз-брукитную модификацию со средним размером кристаллитов 8,9 нм.

Для исследования коррозионных свойств полученных образцов планируется проведение потенциометрии и электронной импедансной спектроскопии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Sajjadi S.A., Ahmadi N.P, Yazdani S. Corrosion behavior of sol-gel coated amorphous alumina at different calcination temperatures // *Surface and Coatings Technology*. 2020. V. 405. № 2. 33 p.
2. Диоксид титана: эффективное покрытие для металла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://jarpoj.ru/maynkraft/dioksid-titana-effektivnoe-pokrytie-dlya-metalla>, свободный. – (дата обращения: 30.03.2024).
3. Development of the Low-Temperature Sol-Gel Synthesis of  $\text{TiO}_2$  to Provide Self-Cleaning Effect on the Textile Materials / O.L. Galkina, V.V. Vinogradov, A.V. Vinogradov, A.V. Agafonov // *Nanotechnologies in Russia*. 2012. V. 7. № 11–12. P. 604–614.
4. Grishina E.P., Kudryakova N.O., Ramenskaya L.M..Thin-film  $\text{Al}_2\text{O}_3$  coating on low carbon steel obtained by the sol-gel method with different peptizing acids: Corrosion investigation // *Thin Solid Films*. 2022. V. 746. P. 125-139.
5. Духова Ю.С., Комарова Т.А. Изучение структуры диоксида титана методом рентгеновского фазового анализа // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК – 2021): сб. материалов Национальной молодёжной научно-технической конференции. Иваново. 2021. С. 302-304.



## **Повышение эффективности эксплуатации дробилок молоткового типа конструктивными и технологическими методами**

Д.А. ЗАСОРИН<sup>1</sup>, А.Э. КОНОШЕНКО<sup>1</sup>, Т.А. КОМАРОВА<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет,

<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

Вопрос повышения ресурса молотковых дробилок является актуальной темой. Дробильное оборудование играет важную роль в развитии животноводства и обеспечении продовольственной безопасности страны [1]. Развитие отрасли животноводства невозможно представить без средств механизации, которые предусматривают применение прогрессивных методов приготовления и заготовки кормов. Наиболее энергоемкой операцией в процессе приготовления комбикормов является измельчение исходных компонентов (зерна). Измельчение зерна в основном производится с помощью дробилок молоткового типа (КДУ–2, ДБ–5, ДКМ–5 и др.). Эксплуатация этих машин показала, что при всех их положительных качествах (универсальность, простота обслуживания, высокая производительность) они также не лишены недостатков, одним из которых является недостаточный ресурс рабочих органов – молотков. Проблема повышения долговечности молотков дробилок не является новой по своей сути. Многие исследователи искали способы продления их ресурса, предлагая различные способы, которые условно можно разделить на три группы – организационные (рациональная организация рабочего процесса измельчения), конструкторские (изменение формы и размеров молотков, а также оптимизация конструкции дробилки в целом) и технологические (разработка различных способов упрочнения молотков, таких как термообработка, химико-термическая обработка, наплавка, напыление и т.п.).

В работе использованы два способа: конструктивный и технологический. Как показывает практика многие, сельхозтоваропроизводители зачастую при установке новых молотков используют только две рабочие грани и одно отверстие, изнашивая молоток до предела. Переворот молотка на 180 град. для дальнейшей работы, казалось бы, еще неизношенной его части не представляет сложности, но неравномерный износ молотков между собой в комплексе приводит к сильнейшему дисбалансу всего ротора и выходу из строя опорных подшипников. В этой связи, в качестве конструктивного варианта продления срока службы молотков нами предлагается изготовление молотков с одним отверстием, что повысит его кинетическую энергию удара и дробящую способность на 7 %. Кроме того, предлагается отойти от традиционной прямоугольной формы и применить трапециевидную форму молотка для переноса центра масс (тяжести) к его ударной части, что также увеличит измельчающую способность еще на 17 % (итого на 24 %), а дробилка в целом за более короткий срок по времени и с меньшими затратами электроэнергии даст нужную фракцию корма.

В качестве технологического способа повышения износостойкости молотков в работе предлагается использовать для их производства инструментальные стали с большим содержанием углерода У8А-У13А. В результате проведенных стендовых испытаний с двух- трехкратной повторностью на специально изготовленной лабораторной установке [2] в среде карьерного песка фракцией 0,3-0,8 мм была получена динамика износа серийных и опытных образцов (рис. 1а). Так молотки из сталей У8А, У10А и У13А показали более высокую стойкость к ударным условиям и абразивному износу относительно серийных образцов в 1,34 – 2,48 раза. При этом

твердость испытуемых образцов из стали У8 составила HV790, из стали У10А-HV1044; стали У13А-HV828. Соответственно был спрогнозирован ресурс образцов из стали У8А – 134 %, У10А – 248 %, У13А – 194 % (за 100% был взят ресурс серийных молотков – рис. 1б).

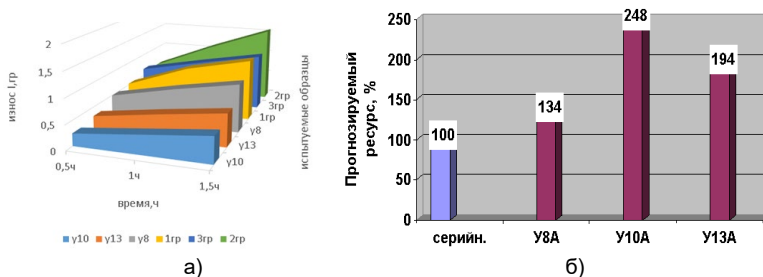


Рис. 1. Динамика нарастания износа молотков от времени испытания (а) и их прогнозируемый ресурс (б).

Как видим материал с большим содержанием углерода и высокой твердостью (У13А) в данных условиях менее эффективен, чем сталь У10А по причине повышенной хрупкости и меньшей ударной вязкости, устранить подобные недостатки способны легирующие элементы в виде марганца, хрома, ванадия и др. на этапе выплавки проката, но это удорожает конечную продукцию в серийном масштабе. В работе также в равных условиях были испытаны стали 50, 65Г, наплавки серийных молотков электродами Т-590, не показавшие значительного повышения ресурса. Для проведения производственных испытаний в условиях эксплуатации подготовлена партия деталей из рекомендованных материалов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/agropromyshlennyy-kompleks-kak-osnova-obespecheniya-prodovolstvennoy-bezopasnosti-rossii/viewer> (АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС КАК ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ)
2. Засорин Д.А., Сотов И.Е., Комарова Т.А. К вопросу повышения ресурса молотков дробилок/ Матер.национальной молодежной науч.-техн.конф. «Поиск-2023». – Иваново: ИГПУ, 2023.

## Применение энергодисперсионного анализа для исследования упрочненных деталей

И.К. КИМСАНОВ<sup>1</sup>, Т.А. КОМАРОВА<sup>1</sup>, А.А. ГВОЗДЕВ<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,

<sup>2</sup>Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет)

На практике для целенаправленно модификации поверхностных свойств материалов используются различные технологические приемы нанесения упрочняющих покрытий с использованием твердых частиц.

Для упрочнения рабочих поверхностей деталей твердыми сплавами использовался метод электроискровой обработки (ЭИО). Этот метод нанесения упрочняющих покрытий подходит для нанесения тонкослойных покрытий [1].

Из твердых сплавов (ВК8 – вольфрамокобальтовый твердый сплав и Т15К6 – титано-вольфрамокобальтовый сплав) сформированы покрытия на сабельных ножах, используемых в швейной промышленности.

В данной работе исследования проводились на сканирующем электронном микроскопе Quattro S на оборудовании, предоставленном институтом химии РАН. Разрешающая способность электронного пучка в режиме высокого вакуума 1,0 нм при 30 кВ, диапазон регулирования увеличения, от 150 до 4 000 000 крат, максимальный размер изображения, пикселей – 6144x4096, максимальная скорость счета импульсов энергодисперсионного спектрометра, – 1500000 импульсов/сек. (2)

В работе, с целью оценки возможности контролируемого формирования поверхностных свойств, исследованы особенности изменения структуры и химического состава поверхности ножей. Элементный анализ проводился с помощью энергодисперсионного анализа на СЭМ. Вид дифракционной картины представляет собой наложение дифрактограмм индивидуальных соединений, но положение рефлексов, относящимся к отдельным фазам, не меняется, а относительная интенсивность зависит от содержания фаз в смеси. На рис.1 представлены SEM-изображения поверхности кромки ножа после нанесения покрытия Т15К6.

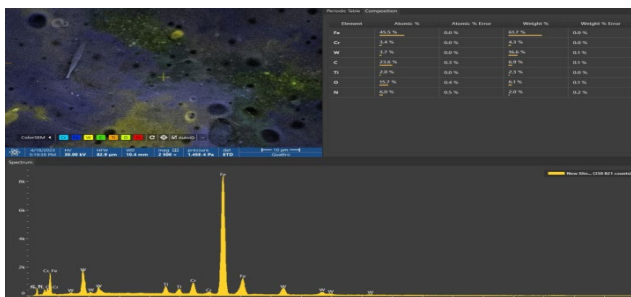


Рис. 1. Распределение элементов по поверхности кромки ножа после нанесения покрытия Т15К6. Рентгенограмма.

Идентификация соединений выполнялась сравнением полученных рефлексов с эталонными дифрактограммами индивидуальных соединений, содержащихся в

международной базе дифракционных стандартов ICDD PDF-2 Release 2014 с использованием программного комплекса (3).

Проведенный энергодисперсионный анализ позволил сделать вывод о том, что в образцах содержатся частицы вольфрама до 13%, титана до 4,9%, кобальта до 2,6%, и их соединения. Это позволяет утверждать, что упрочнение ножей обусловлено наличием этих элементов в структуре и поверхности. Исходя из характеристик свойств вводимых в сплав частиц, можно с уверенностью сказать, что улучшение механических свойств упрочненных сабельных ножей объясняется внедрением наносимого материала в стальной образец.

Анализ дифрактограмм, полученных на СЭМе позволил обнаружить элементный состав деталей с нанесенными упрочняющими покрытиями, а также сделать вывод о наличии в них карбидных структур: карбида вольфрама WC и карбида титана TC, а также цементитной составляющей Fe<sub>3</sub>C вокруг или между слоями.

Использованы возможности сканирующей электронной микроскопии и микрорентгеноспектрального анализа, заключающиеся в методах исследования микроструктуры материалов, определении количественного элементного состава и построении карт распределения элементов.

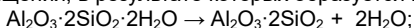
#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гвоздев А.А. Исследование возможности повышения ресурса ножей раскройных машин /А.А. Гвоздев, Т.А. Комарова // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы: сб. материалов XXV Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2022», 25 августа 2022 года, 6–7 октября 2022 года. – Иваново: ИВГПУ, 2022. – С.9-13
2. Фаттохов А.Б. Исследование поверхности упрочненных кромкорезущих инструментов/А.Б. Фаттохов, Т.А. Комарова, А.А. Гвоздев, Л.И. Минеев // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы: сб. материалов XXVI Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2023», 4-5 октября 2023 года. – Иваново: ИВГПУ, 2023. – С. 195-200.
3. Гоулдстейн, Дж. Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микро-анализ: в 2 т. / Дж. Гоулдстейн, Д. Ньюбери, П. Эчлин и др. – М.: Мир, 1984.

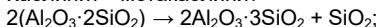
**Влияние механоактивации каолинита на выход муллита при термообработке**

А.В. КОЛОБКОВА, М.А. БАДАНОВ, Н.В. ФИЛАТОВА, Н.Ф. КОСЕНКО  
(Ивановский химико-технологический университет)

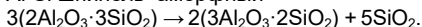
Каолин  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  при нагревании испытывает ступенчатые превращения, в результате которых образуется муллит [1]:



Каолинит метаканолинит



Al-Si шпинель аморфный



Муллит аморфный

К сожалению, каолинит имеет сравнительно низкую реакционную способность, поэтому для формирования фазы муллита требуется высокотемпературный обжиг. Снизить температуру синтеза можно, применив предварительно активированный исходный материал, например механоактивированный каолин [2–5]. Целью настоящей работы являлось сопоставление воздействия механоактивирующего действия различного типа (стирающего, ударно-стирающего) на выход муллита при термообработке.

В работе использовали обогащенный каолин месторождения Журавлиный Лог; содержание примесей ( $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) не превышало 1,5 %. Потери при прокаливании и содержание свободного кварца составляли 13,8 % и 4,4 % соответственно [6]. Индекс Хинкли, характеризующий степень упорядоченности структуры, был равен 1,76, что свидетельствовало о низкой степени дефектности каолина.

Механоактивацию каолина выполняли в лабораторной шаро-кольцевой (ШКМ) и планетарной мельнице (ПМ) марки АГО-2. В ШКМ материал подвергается только истиранию, тогда как в ПМ преобладают ударные нагрузки. Истирающее воздействие интересно для слоистых структур, способных расщепляться при механической обработке. Длительность механической обработки составляла 20 мин.

Установлено, что механическая обработка каолинита в ШКМ мало влияет на выход муллита (рис. 1, кривые 1а–3а), поскольку истирание приводит к скольжению отдельных пакетов или их совокупностей относительно друг друга; гидроксогруппы остаются "запечатанными" внутри пакетов, что подтверждается плотной структурой каолинита после истирания (рис. 2, б). Подтверждением является очень малое смещение кривой термического анализа (DSC) после обработки в ШКМ в область более низких температур – всего на ~6 °С. При этом высота экстремума не меняется.

Интенсивная ударно-стирающая обработка в ПМ разбивает пакеты и слои; гидроксогруппы частично оказываются на внешней поверхности поликристаллитов, что облегчает процесс дегидроксилирования. Это подтверждается образованием пористых агрегатов (рис. 2, в, г). Кривая DSC становится менее острой; экстремум смещается на 18 °С в сторону более низких температур, а площадь под кривой сокращается на 46 %. Это свидетельствует о том, что в ходе активации протекает частичное дегидроксилирование минерала.

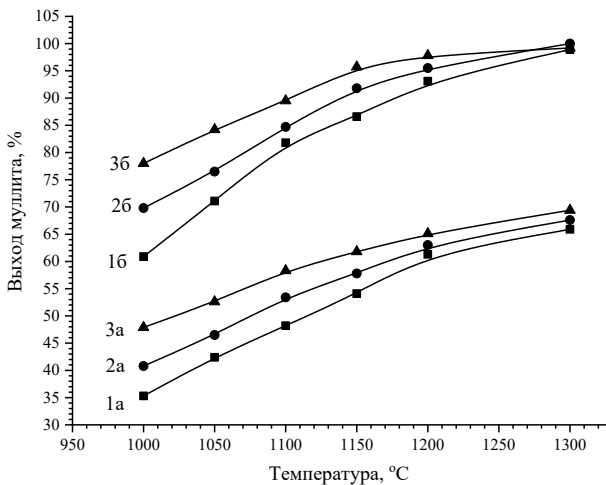


Рис. 1. Выход муллита при скорости нагрева, °С/мин: 1 – 3; 2 – 10; 3 – 20 после предварительной механической обработки в шаро-кольцевой (а) и планетарной мельнице (б). Изотермическая выдержка 20 мин

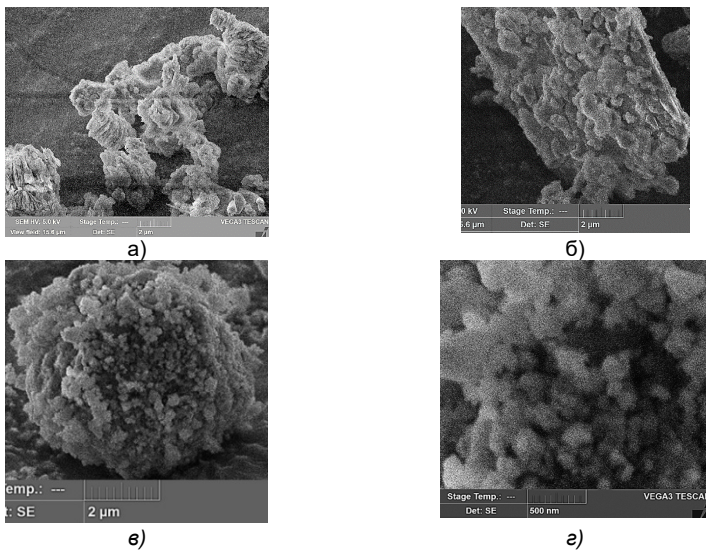


Рис. 2. СЭМ изображения каолинита: без механической обработки (а), после истирания в ШКМ (б), после обработки в ПМ (в, г)

По данным рентгенофазового анализа был рассчитан индекс Хинкли после механоактивации в ПМ. Установлено, что его величина снизилась с 1,76 до 1,63, что также подтверждает значительное разупорядочение структуры минерала. В результате ударно-истирающая обработка позволяет достичь практически 100 % выхода муллита как целевого продукта (рис. 1, кривые 1б–3б).

Таким образом, ударное механическое воздействие на исходный материал обеспечивает более активное муллитообразование (80–100 % выход), начиная с температуры 1100 °С.

*Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение НИР (Тема № FZZW-2024-0004)*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Chen Y. F., Wang M. C., Hon M. H. Phase transformation and growth of mullite in kaolin ceramics // Journal of the European Ceramic Society. 2004. Vol. 24. Pp. 2389–2397.
2. Valášková M., Barabaszová K., Hundáková M., Ritz M., Plevová E. Effect of brief milling and acid treatment on two ordered and disordered kaolinite structures // Applied Clay Science. 2011. Vol. 54. Pp. 70–76.
3. Dellisanti F., Valdrè G. The role of microstrain on the thermostructural behaviour of industrial kaolin deformed by ball milling at low mechanical load // International Journal of Mineral Processing. 2012. Vol. 102–103. Pp. 69–77.
4. Ding S., Zhang L., Ren X., Xu B., Zhang H., Ma F. The characteristics of mechanical grinding on kaolinite structure and thermal behavior // Energy Procedia. 2012. Vol. 16. Pp. 1237–1240.
5. Hamzaoui R., Muslim F., Guessasma S., Bennabi A., Guillin J. Structural and thermal behavior of proclay kaolinite using high energy ball milling process // Powder Technol. 2015. Vol. 271. Pp. 228–237.
6. Filatova N.V., Kosenko N.F., Denisova O.P., Sadkova K.S. The physicochemical investigation of the Zhuravliny Log kaolin. Part 1. Izvestiya vysshihkh uchebnykh zavedeniy. Seriya: Khimiya i khimicheskaya tekhnologiya [ChemChemTech.]. 2022. Vol. 65. N. 8. Pp. 85–93.

### Развитие биоповреждений в гидрофобизированном железобетоне

В.С. КОНОВАЛОВА<sup>1</sup>, А.А. ГАЛЬЦЕВ<sup>2</sup>, К.Б. СТРОКИН<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет

<sup>2</sup>Сахалинский государственный университет)

Разрушение железобетона зачастую вызвано коррозией стальной арматуры [1-4]. С водой в бетон проникают агрессивные компоненты, вступающие в химическое взаимодействие с компонентами цементного камня бетона и снижающие значение pH поровой жидкости. В результате этого поверхность стальной арматуры в бетоне начинает терять пассивное состояние, после чего на депассивированных участках начинают развиваться коррозионные повреждения при воздействии агрессивных частиц на сталь [5-7].

Влажную поверхность бетона с течением времени заселяют микроорганизмы, постепенно образуя биопленку. Бактерии выделяют углекислоту, которая способствует карбонизации бетона, выражающейся в снижении pH порового раствора [8, 9]. Плесневелые грибы колонизируют поверхность цементного камня после уменьшения ее щелочности. В результате их жизнедеятельности выделяются органические кислоты, активно вступающие во взаимодействие с кальцийсодержащими структурными компонентами цементного камня [10-12].

Одним из способов предотвращения взаимодействия поверхности бетона с водой и проникновения ее вглубь поровой структуры является объемная гидрофобизация. Введение стеарата кальция в цементную смесь при изготовлении бетона эффективно препятствует развитию коррозионных процессов [13-15]. Поверхность цементного камня, содержащего гидрофобную добавку, не подвергается биообрастанию, как видно на рис. 1.

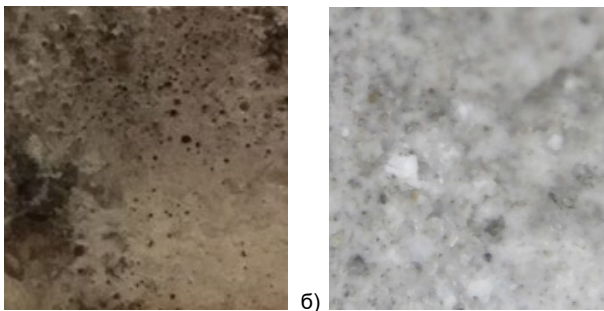


Рис. 1. Снимки поверхности цементного камня (а) без добавок и (б) с добавкой стеарата кальция спустя 6 месяцев после заражения поверхности грибами

Стальная арматура в гидрофобизированном бетоне дольше сохраняет пассивное состояние после биообрастания поверхности бетона (рис. 2). Нарушение пассивности арматуры в цементном камне без добавки стеарата кальция происходит примерно через 6 месяцев воздействия агрессивной среды. При значениях потенциала ниже -100 мВ сталь входит в активное состояние, когда могут начать развиваться коррозионные процессы, но с чрезвычайно низкой скоростью [3]. При дальнейшем



снижении потенциала процесс коррозии стали становится более интенсивным. В бетоне с добавкой стеарата кальция стальная арматура сохраняет пассивность в течение 1,5 лет, затем потенциал очень медленно понижается.

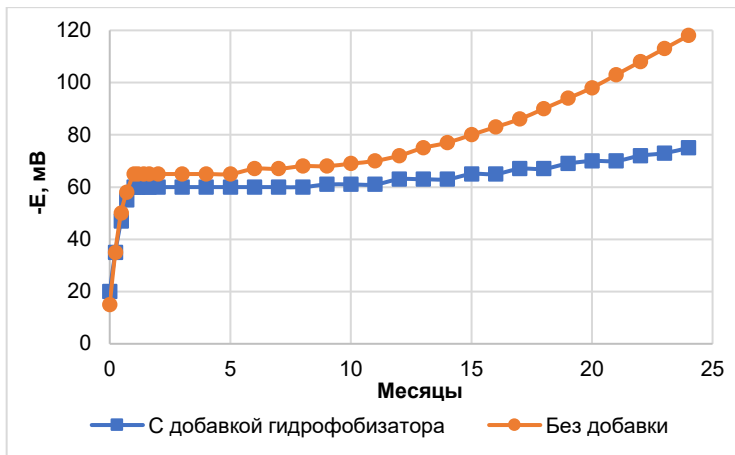


Рис. 2. Изменение потенциала арматуры из стали класса проката А500С в цементном камне, находящемся в условиях воздействия плесневелых грибов

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты / В.М. Москвин, Ф.М. Иванов, С.Н. Алексеев, Е.А. Гузеев; Под ред. В.М. Москвина. – М.: Стройиздат, 1980. – 536 с.
2. Леденев А.А., Перцев В.Т. Влияние процессов коррозии арматурной стали на долговечность и огнестойкость железобетонных конструкций // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – 2015. – № 2 (15). – С. 15-19.
3. Tuutti K. Corrosion of Steel in Concrete. – Stockholm, Swedish Cement and Concrete Research Institute, 1982. – 468 p.
4. Berrocal C.G., Fernandez I., Rempling R. The interplay between corrosion and cracks in reinforced concrete beams with non-uniform reinforcement corrosion // Materials and Structures. – 2022. – Vol. 55. – Article no. 120.
5. Алексеев С.Н. Коррозия и защита арматуры в бетоне. – М.: Стройиздат, 1968. – 232 с.
6. Патлай К.И., Цуприк В.Г. Роль защитного слоя бетона в обеспечении коррозионной стойкости железобетонных конструкций морских гидротехнических сооружений // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. – 2023. – № 2 (55). – С. 86-101.
7. Suvash C.P., Adewumi J.B. A Review on Reinforcement Corrosion Mechanism and Measurement Methods in Concrete // Civil Engineering Research Journal. – 2018. – Vol. 5. – Issue 3. – Article ID. 555661.
8. Духанина У.Н. Влияние бактериальных микроорганизмов на развитие биокоррозии бетона // Международный научный журнал «Вестник науки». – 2023. – Т. 5. – № 6 (63). – С. 472-476.
9. Alshaeer H.A.Y., Irwan J.M., Alsharif A.F., Al-Fakih A., Ewais D.Y.Z., Salmi A., Alhokabi A.A. Review on Carbonation Study of Reinforcement Concrete Incorporating with Bacteria as Self-Healing Approach // Materials. – 2022. – Vol. 15. – Issue 16. – Article no. 5543.

10. Bertron A. Understanding interactions between cementitious materials and microorganisms: a key to sustainable and safe concrete structures in various contexts // *Materials and Structures*. – 2014. – Vol. 47. – Pp. 1787-1806.
11. Уряшева Н.Н. Взаимодействие микроорганизмов с каменными строительными материалами // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура»*. – 2017. – Т. 17. – № 3. – С. 65-71.
12. Строкин К.Б., Новиков Д.Г., Коновалова В.С., Касьяненко Н.С. Изменение структурно-фазового состава цементного бетона при микробиологической коррозии // *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова*. – 2021. – № 11. – С. 106-113.
13. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Коновалова В.С., Караваев И.В. Скорость проникновения хлорид-ионов к поверхности стальной арматуры в гидрофобизированных бетонах // *Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение*. – 2018. – Т. 56. – № 4. – С. 93-99.
14. Quraishi M.A., Kumar V., Abhilash P.P., Singh B.N. Calcium Stearate: A Green Corrosion Inhibitor for Steel in Concrete Environment // *Journal of Materials and Environmental Science*. – 2011. – Vol. 2. – No. 4. – Pp. 365-372.
15. Косинов Е.А. Повышение непроницаемости цементного камня при введении гидрофобизирующих добавок на носителе // *Технологии бетонов*. – 2012. – № 9-10 (74-75). – С. 57-59.

## Повышение ресурса деталей почвообрабатывающих машин электротермомодиффузионной бороцементацией

А.Э. КОНОШЕНКО<sup>1</sup>, Т.А. КОМАРОВА<sup>2</sup>, А.А. ГВОЗДЕВ<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Верхневолжский государственный агробиотехнологический университет,

<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

В практике на сегодняшний день одной из часто встречаемых проблем является высокий абразивный износ сельскохозяйственных машин и орудий. Большие затраты несут хозяйства на приобретение сменных рабочих органов почвообрабатывающей техники: лемехи, полевые доски, стрельчатые и долотообразные лапы, диски и др. Несмотря на использование для их изготовления высокоуглеродистых (0,4-0,7 % С) и марганцовистых сталей марок 60Г, 65Г, 70Г и др. их износостойкостью не удовлетворяют эксплуатационников, особенно на песчаных и супесчаных почвах. Многие заводы-изготовители не обеспечивают требуемую износостойкость деталей, в результате чего потребитель вынужден чаще менять с/х орудия, что вызывает вынужденные простои техники, удорожает конечный продукт. Решением данной проблемы является разработка соответствующих эффективных технологий, позволяющих существенно повысить ресурс вышеназванных деталей.

Анализ существующих способов повышения износостойкости деталей, таких как газопламенное напыление, индукционная и плазменная наплавка твердосплавных порошков на основе никеля (ПГ-ХН80СР-4); цементация в твердом или газовом карбюризаторе повышают ресурс в 1,2-1,8 раза и имеют право быть использованными, но во всех случаях детали имеют высокую себестоимость, а в последнем – кроме незначительной толщины упрочненного слоя (0,2-0,4 мм) еще и низкую производительность процесса, идущую часами при высоких температурах [1]. Все из вышеперечисленных технологий окупаются при большой программе выпуска в условиях специализированных предприятий.

Цель работы – повышение долговечности сменных органов почвообрабатывающих машин путем совершенствования технологии электротермомодиффузионной бороцементации рабочей поверхности деталей. Повысить содержание углерода в поверхностном слое детали кроме низко производительной химико-термической обработки можно скоростной обработкой электрической дугой графитовым (угольным) электродом. Ее можно вести на токах не 230-280 А, как предлагает автор [2], а более экономично – на 110-150 А тем более, что толщина почворежущих и обрабатываемых элементов не велика – это, во-первых. С повышением содержания углерода возрастает твердость и износостойкость детали при трении о закрепленный абразив. Во-вторых, электродугуговую обработку следует вести по слою шихты (смесь порошков), состоящую из необходимых легирующих элементов для придания высокой износостойкости. В работе использованы в различных сочетаниях порошковые смеси соединения бора и чугуна легирующего, дающие при расплавлении бориды (FeB, FeB<sub>2</sub>) и карбиды железа (FeC, Fe<sub>3</sub>C – цементит). В ходе поисковых лабораторных экспериментов о закрепленный и сыпучий абразив (оксид алюминия) получено определенное уменьшение износа опытных образцов относительно серийного материала (Ст.65Г) – рис.1:

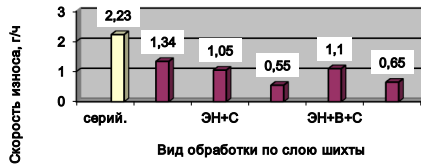


Рис. 1. Изменение скорости износа образцов от вида обработки: ЭН – электронауглероживание без шихты; ЭН+С – обработка по слою графита; ЭН+В – обработка по слою соединения бора; ЭН+В+С – обработка по слою бора и графита; ЭН+Fe<sub>3</sub>С – обработка по слою легированного чугуна.

На основе полученных положительных результатов из лучших ингредиентов (соединение бора и карбид железа) была составлена шихта с различным сочетанием исследуемых материалов, а реализованный двухфакторный эксперимент позволил выявить область их оптимальных концентраций и функции отклика – наименьшей скорости износа, г/ч (рис.2а) за счет достижения высокой твердости (HV 680-720) сформированных покрытий, а также произвести расчет прогнозируемого ресурса (рис.2б):

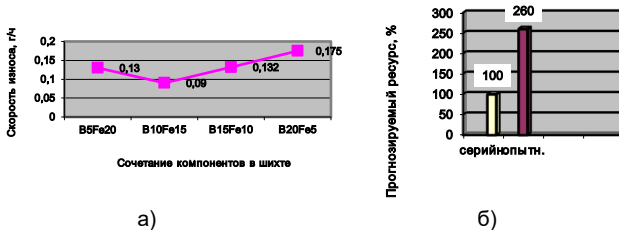


Рис. 2. Зависимость скорости износа от состава шихты (а) и прогнозируемый ресурс опытных покрытий (б).

В работе рекомендован производству перечень технологических операций, режимы отработки (сила тока, расход материалов, количество проходов, толщина покрытий, затраты времени), перечень оборудования, уровень квалификации персонала. С целью производственной проверки полученных результатов подготовлены детали почвообрабатывающих машин для эксплуатационных испытаний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ткачев В.Н. Материаловедение. – Киев, Высшая школа, 1977. – 224 с.
2. Гвоздев А.А. Упрочнение лап культиваторов электродуговой обработкой/Совершенствование средств механизации и технологических процессов в сельском хозяйстве. – С.-Пб: СПбГАУ, 1992. С.43-44.

## **Повышение эксплуатационной надежности и защита конструкций увеличением плотности дерева**

Е.П. КУДРЯШОВ, И.В. КРАСИЛЬНИКОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Древесина является используется в строительстве с глубокой древности, но имеет очень повсеместное применение в современном строительстве.

Деревянное строительство имеет долгую историю и широкое применение во многих культурах по всему миру. Оно может быть использовано для строительства различных типов зданий, включая жилые дома, коммерческие здания, а также мосты и другие инфраструктурные сооружения.

Основными преимуществами деревянного строительства являются его экологическая устойчивость, эстетическая привлекательность и отличные теплоизоляционные свойства, а, кроме этого, деревянные дома требуют минимальной отделки, что существенно снижает расходы на материалы, в отличие от каменных или кирпичных технологий. Древесина также обладает хорошей прочностью и долговечностью, особенно при правильной обработке и защите от внешних воздействий [1].

За модификацию дерева побудил взятый острейший дефицит твердых пород древесины. Дуба, ясеня и бука практически не осталось. Зато в наших лесах много березы, ольхи, ивы, других деревьев так называемой «мягкой» породы, которые быстро деградируют [2]. Они «выжили» как раз потому, что мягкая древесина в производстве и строительстве практически непригодна.

Для возможности использования «мягкой» древесины в производстве строительных конструкций и изделий, предложено выполнять технологические мероприятия, направленные на уменьшении расстояния между продольными волокнами древесины, т.е., нужно не разрушать волокна, а сблизить. Так, если спрессовать осину, получается дуб. Уменьшение плотности клена, ясеня, граба, бука в два раза, позволит получить древесные материалы, по прочности близкие к металлам. Получаем из мягкой породы древесины материал, по прочностным свойствам являющийся заменителем дуба [3].

Рассмотрим простой и недорогой метод обработки дерева, благодаря которому материал становится в десятки раз прочнее обычного. В связи с тем, что обычный пластик разлагается до 450 лет, а для получения стальных изделий требуются энергозатратные процессы, исследователи постоянно ищут новые материалы или новые способы обработки уже известных материалов. Тем более, когда эти материалы получаются гораздо экологичнее. Мы знаем, что отношение прочности к плотности у целлюлозы (главного компонента дерева) выше, чем у большинства материалов, производимых человеком – керамики, металлов и полимеров. Однако существующие технологии не используют её потенциал полностью [4]. Дерево на 50% состоит из целлюлозы, а всё остальное — это гемицеллюлозы и лигнин (скрепляющее вещество).

Метод повышения плотности и прочности основывается на удалении более слабых компонентов из древесины. Для этого сначала разрезают липу на брусочки, погружив их в водные растворы гидроксида натрия и сульфита натрия для заполнения пор [5]. Плотность дерева увеличивается, что подтверждает постепенное погружение брусков ко дну. Далее бруски кипятят, после чего промывают в деионизированной воде для удаления остатков химикатов.

После удаления лигнина дерево становится мягким и гибким. Затем его прессуют под давлением в 20 МПа в течение шести часов на горячем прессе. При этом, дерево завернуто в бумажные салфетки для удаления излишней влаги. После прессования, образцы сушат, нагревая их до температуры в 105°C. На завершающем этапе, отверждённое дерево 48 часов вымачиваем в масле, чтобы защитить его поверхность от воды[6]. Результаты испытаний показывают, что дерево оптимальное время для кипячения дерева – четыре часа[7]. Рассмотрение обработанных образцов под микроскопом, показывает, что в дереве значительно уменьшилось количество пустот и каналов.

Созданный метод обработки подходит для самых разных пород деревьев и позволит заменить медленно растущие породы деревьев с плотной древесиной (например, тик) быстрорастущими видами – сосна и бальса. Новый материал можно применять везде, где есть необходимость в легких и прочных конструкциях. Материал получается не горючий и не гниущий[8]. Поэтому, например, стол из такой модифицированной древесины во время пожара будет только тлеть. Это может повлиять на безопасность находящихся в помещении пожар не будет распространяться с такой скоростью, как обычно. И у людей будет время покинуть помещение и остаться в живых. Такой материал можно использовать для изготовления деталей для автомобилей, например, подшипников.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федосов С.В., Котлов В.Г., Поздеев А.Г., Кузнецова Ю.А. Автоматизация решения задачи теплопереноса в древесине стропильных конструкций с нагелем методом Лапласа // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Материалы. Конструкции. Технологии. 2021. № 2. С. 53-63.
2. Федосов С.В., Малбиев С.А., Котлов В.Г. Температурные воздействия на строительные конструкции из дерева и пластмасс и их отражение в нормативно-технической документации // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Материалы. Конструкции. Технологии. 2019. № 2. С. 45-54.
3. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Касьяненко Н.С., Красильников И.В. Теоретические и экспериментальные исследования процессов коррозии первого вида цементных бетонов при наличии внутреннего источника массы // Строительные материалы. 2013. № 6. С. 44-47.
4. Fedosov S.V., Roumyantseva V.E., Krasilnikov I.V., Konovalova V.S. Physical and mathematical modelling of the mass transfer process in heterogeneous systems under corrosion destruction of reinforced concrete structures // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. С. 012039. DOI: 10.1088/1757-899X/456/1/012039
5. Федосов С.В. Оценка влияния параметров массопереноса на кинетику и динамику процессов, протекающих при жидкостной коррозии первого вида цементных бетонов / Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В. // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Материалы. Конструкции. Технологии. 2018. № 1. С. 14-22.
6. Румянцева В.Е., Красильников И.В., Красильникова И.А., Новикова У.А., Строкин К.Б. Изменение несущей способности строительных конструкций предприятий текстильной и легкой промышленности // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2023. № 2 (404). С. 218-227.
7. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В., Коновалова В.С., Караваев И.В. Определение ресурса безопасной эксплуатации конструкций из бетона, содержащего гидрофобизирующие добавки // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 6 (372). С. 268-276.

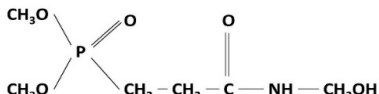
8. Шамаев В.А., Медведев И.Н. Перспективный конструкционный материал с высокими физико-механическими свойствами из модифицированной древесины // Леса России в XXI ВЕКЕ. Материалы девятой международной научно-технической интернет конференции. 2012. С. 37-40.

**Формальдегидсодержащие антипирены в отделке целлюлозосодержащих тканей**Н.Н. КУЗЬМИНА<sup>1,2</sup>, О.Г. ЦИРКИНА<sup>2</sup><sup>(1</sup> МИРЭА – Российский технологический университет,<sup>2</sup> Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

Широкое применение и в промышленности, и в повседневной жизни имеют целлюлозосодержащие текстильные материалы, которые используются при производстве тканей специального назначения и декоративных тканей. Огнезащитная отделка чаще всего осуществляется путем пропитки полотен растворами антипиренов различного химического состава.

Актуальность представленной работы обусловлена тем, что большинство текстильных материалов, не прошедших соответствующую обработку, являются легковоспламеняемыми и горючими. Целью данной работы является исследование огнезащитных свойств льняного полотна с поверхностной плотностью 380 г/м<sup>2</sup>, обработанного антипиреном Пироватекс ЦП, и анализ безопасности обработанной ткани при дальнейшей ее эксплуатации с точки зрения выделения формальдегида (СН<sub>2</sub>О). Для этого предстояло решить следующие задачи: оценить эффективность огнезащитной обработки текстильного материала по показателю воспламеняемости; провести количественный анализ формальдегида, выделяющегося при термообработке пропитанного раствором Пироватекса ЦП образца, и определить остаточное количество формальдегида на готовой ткани после ее промывки.

Для того, чтобы огнезащитная отделка обладала высокой устойчивостью к воздействию окружающей среды (к действию светопогоды, многократным стиркам) антипирен должен фиксироваться в волокне за счет образования прочных ковалентных связей с реакционноспособными группами полимера. В настоящее время широко применяют фосфорорганические соединения, в частности, препарат Пироватекс ЦП, формула которого представлена ниже [1]:



Данный антипирен замедляет термолит материала и при воспламенении под воздействием температуры на поверхности волокна образует трудно воспламеняемый слой расплава. Параллельно происходит выделение негорючих газов. Следствием указанных процессов является уменьшение общей концентрации горючих газов и снижение концентрации необходимого для горения кислорода, что приводит к угасанию пламени [2]. Наличие в составе молекулы антипирена метилольной группы (–СН<sub>2</sub>ОН) позволяет сделать предположение, что при определенных условиях Пироватекс ЦП способен самостоятельно (без введения в аппрет «сшивающих» агентов) ковалентно фиксироваться целлюлозным волокном, а при дальнейшей эксплуатации материала может разлагаться с выделением свободного формальдегида.

Для оценки устойчивости ткани к действию открытого пламени в качестве универсального показателя выбрали воспламеняемость. На первом этапе исследования оценивали эффективность огнезащитной обработки текстильного материала по показателю воспламеняемости путем сравнения исходных и полученных



образцов с огнезащитной отделкой по ГОСТ 11209-2014 Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний [3]. После проведения первого этапа испытаний при воздействии открытого пламени горелки под углом 90° к исследуемому образцу у ткани без огнезащитной обработки наблюдалось самостоятельное горение в течение 48 с, а также прогорание до кромки. Таким образом, образец без огнезащитной обработки был классифицирован как «легковоспламеняемый».

При проведении испытаний на воспламеняемость при воздействии открытого пламени горелки под углом 60° к исследуемому образцу в течение 15 с образец с огнезащитной обработкой Пироватексом ЦП не показал времени самостоятельного горения, прогорания до кромки, воспламенения образца, поверхностной вспышки. Длина обугленного участка для образца составила 122 мм. Таким образом, образец с огнезащитной пропиткой можно классифицировать как «трудновоспламеняемый», из чего следует сделать вывод, что Пироватекс ЦП полностью выполняет свои функции.

На втором этапе исследования проведен количественный анализ формальдегида, выделяющегося при термообработке пропитанного раствором Пироватекса ЦП образца. Необходимость данного исследования была вызвана тем фактом, что в процессах сушки и термообработки ткани, смоделированных с использованием лабораторного оборудования (термического шкафа, позволяющего варьировать температуру от 50 до 150 °С), наблюдали значительное выделение формальдегида, раздражающего слизистые глаз и органов дыхания. Фотометрическим методом проведен количественный анализ формальдегида, выделяющегося при термообработке образца, пропитанного раствором Пироватекса ЦП [4]. Определено, что концентрация формальдегида на ткани на этапе термофиксации антипирена составляет 120000 мкг/г, то есть в 120 раз превышает нормативные значения, приведенные в экологическом стандарте Эко-Текс 100 (Oeko-Tex® Standard 100), где указано, что содержание  $\text{CH}_2\text{O}$  не должно превышать 1000 мкг/г. Расчет содержания формальдегида на ткани после ее промывки, проведенный по аналогичной методике, дал результат по остаточному содержанию формальдегида 930 мкг/г, то есть, нет превышения значения 1000 мкг/г, что полностью соответствует требованиям международного экологического стандарта Эко-Текс 100.

Перспективной дальнейших исследований является разработка бесформальдегидных композиций для поверхностного нанесения на текстильное полотно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Технологический регламент № 5-26-81 производства Пироватекса ЦП: Мин-во хим. пром-ти. Ивановское производственное объединение «Химпром».
2. Одинцова, О. И. Текстильные вспомогательные вещества в процессах заключительной отделки тканей: учеб. пособие / О. И. Одинцова, О. В. Козлова, М. А. Вельбой; М-во образования и науки Рос. Федерации, Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново: ИГХТУ, 2014. – 205 с.
3. ГОСТ 11209-2014 Ткани для специальной одежды. Общие технические требования. Методы испытаний. М.: Издательство стандартов, 1995. 14 с.
4. ГОСТ ISO 14184-1-2014 Материалы текстильные. Определение содержания формальдегида. Часть 1. Свободный и гидролизированный формальдегид (метод водной экстракции). М.: Издательство стандартов, 1995. 8 с.

**Антимикробные свойства полипропиленовой нити с политетрафторэтиленовым покрытием, содержащим наночастицы металлов**

А.В. МАЙОРОВА

(Ивановский государственный политехнический университет,  
Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук)

В настоящее время в медицинской практике широко используются одноразовые материалы, изготовленные, в основном, из полипропилена (медицинская одежда, маски, салфетки, простыни и т.п.). Очень важным является наличие у таких изделий барьерных антимикробных свойств, т.е. способности подавлять развитие патогенных микроорганизмов при контакте с ними, обеспечивая тем самым защиту и больного, и врача. Одним из широко применяемых путей придания волокнистым материалам антимикробных свойств является использование в качестве антимикробных препаратов наночастиц металлов и их оксидов, которые легко закрепляются на поверхности природных волокон, имеющих огромное количество функциональных групп. Известно, что многие из них эффективно подавляют развитие болезнетворных микроорганизмов и, в отличие от большинства лекарственных препаратов, не вызывают привыкания. Однако полипропиленовое (ПП) волокно обладает химически инертной гладкой поверхностью и не имеет пор. Прочно закрепить на поверхности такого волокна наночастицы металлов или их оксидов очень сложно.

Настоящее исследование посвящено разработке метода фиксации наноразмерных металлсодержащих наночастиц на поверхности нити из полипропилена для придания ей антимикробных свойств.

Было предложено закреплять наночастицы в сверхтонком устойчивом покрытии на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ), способ формирования которого на поверхности ПП нити был ранее разработан в ИХР РАН. При этом введение металлсодержащих наночастиц в покрытие не должно отрицательно влиять на его адгезию к нити [1-4].

ПТФЭ покрытие формируется в процессе получения ПП нити из расплава. Известно, что ПТФЭ, или, по-другому, фторопласт, имеет очень низкую адгезию ко всем материалам. Чтобы обеспечить адгезию ПТФЭ к поверхности нити, при формировании нити из расплава на стадии замасливания разбавленная суспензия фторопласта наносится на поверхность еще не остывшей ПП нити. На следующей стадии – стадии ориентационного вытягивания, вместе с ПП нитью вытягивается и зафиксированное на ее поверхности фторопластовое покрытие. Его толщина значительно уменьшается, покрытие приобретает равномерность и становится ориентированным. Такие композиционные нити имеют поверхность из фторопласта и обладают свойствами фторопластовой нити (высокими хемостойкостью и гидрофобностью, низким коэффициентом трения).

Для внедрения в структуру покрытия Fe-, Cu или Ag- содержащих частиц они вводились в количестве 0,1 % в суспензию фторопласта. В работах ИХР РАН ранее было установлено, что в структуру покрытия нельзя вводить крупные частицы, т.к. они нарушают его целостность, что плохо сказывается на свойствах нити [5-10]. Поэтому наночастицы, которые, благодаря своей структуре, имеют склонность к образованию крупных агрегатов, должны использоваться в стабилизированном состоянии. Для стабилизации было предложено обрабатывать их поверхностно-активным веществом

(ПАВ) – стеаратом натрия. Чтобы гарантированно избежать образования агрегатов, содержащую наночастицы композицию дополнительно обрабатывалась ультразвуком.

Таким образом, методом формования из расплава были получены ПП комплексные нити с ПТФЭ покрытием, содержащие 0,1 % стабилизированных стеаратом натрия частиц Ag, Cu и FeO.

Можно предположить, что наночастицы и образуемые ими ионы способны к диффузии за пределы ПТФЭ покрытия. На основании этого оценку влияния покрытия на жизнедеятельность патогенных микроорганизмов проводили с помощью определения зоны задержки роста микроорганизмов вокруг образца. Пробы испытуемого материала (элементы ПТФЭ покрытия с металлсодержащими частицами) выкладывали в чашку Петри на поверхность питательной среды (агара), предварительно засеянной «методом газона» испытуемым тест-микробом. Установлено, что покрытия, содержащие наночастицы металлов, не влияют на развитие кишечной палочки (*Escherichia coli*), но несколько замедляют развитие грамположительной бактерии – золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*).

Таким образом, разработан метод фиксации наночастиц FeO, Ag, Cu на поверхности ПП нитей за счет внедрения их в структуру ПТФЭ покрытия. Для сохранения малых размеров частиц рекомендована их стабилизация стеаратом натрия. Оценена способность ПП нитей с модифицированным ПТФЭ покрытием ингибировать жизнедеятельность патогенных микроорганизмов. Установлено, что в результате внедрения в структуру ПТФЭ покрытия небольших количеств стабилизированных стеаратом натрия металлсодержащих наночастиц ПП нить с ПТФЭ покрытием приобретает бактериостатические свойства.

Работа выполнена в ИХР РАН под руководством д.т.н., проф., гл.н.сотр. ИХР РАН, проф. кафедры ЕН и ТБ ИВГПУ Пророковой Н.П.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пат 2522337 РФ / Пророкова Н.П., Вавилова С.Ю., Кумеева Т.Ю., Морыганов А.П., Бузник В.М. Синтетические нити с высокой хемостойкостью и низким коэффициентом трения. Заявлено 14.12.2012. Опубликовано 10.07.2014. Бюл. №19. Приоритет 14.12.2012.
2. Пат 2522338 РФ / Пророкова Н.П., Вавилова С.Ю., Кумеева Т.Ю., Морыганов А.П., Бузник В.М. Способ получения синтетических нитей. Заявлено 14.12.2012. Опубликовано 10.07.2014. Бюл. №19. Приоритет 14.12.2012.
3. Prorokova N.P., Vavilova S.Y., Bouznik V.M. A novel technique for coating polypropylene yarns with polytetrafluoroethylene // Journal of Fluorine Chemistry. – 2017. – V. 204. – P. 50 – 58.
4. Prorokova N.P., Vavilova S.Yu. Bulk and surface modification of polypropylene filaments at the stage of their formation from a melt // Fibre Chemistry. – 2018. – V. 50, No. 3. – P. 233-238.
5. Вавилова С.Ю., Пророкова Н.П. Влияние малых количеств магнетита, внедренных в политетрафторэтиленовое покрытие, на физико-механические свойства полипропиленовой нити // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2019. – № 1-1. – С. 231-235.
6. Таланов А.А., Вавилова С.Ю., Пророкова Н.П. Свойства покрытия на основе политетрафторэтилена с внедренными наночастицами магнетита, сформированного на полипропиленовой нити в процессе формования её из расплава // Молодые ученые – развитию национальной технологической инициативы (ПОИСК). – 2019. – № 1-1. – С. 109-111.

7. Шишина В.Р., Вавилова С.Ю., Пророкова Н.П. Свойства полипропиленовой нити с покрытием на основе политетрафторэтилена, допированного магнетитом // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2020. – № 1. – С. 427 – 431.
9. Prorokova N.P., Vavilova S.Yu., Buznik V.M. Mechanical characteristics of a polypropylene yarn with a polytetrafluoroethylene-based coating obtained through a new technology // Theoretical Foundations of Chemical Engineering. – 2021. – Vol. 55, No. 5. – P. 1021-1027.
10. Блинов Д.А., Касаткин С.А., Вавилова С.Ю., Кумеева Т.А., Пророкова Н.П. Влияние металлсодержащих наночастиц на свойства полипропиленовой нити с покрытием на основе политетрафторэтилена // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы: сб. материалов XXV Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2022», 25 августа 2022 года, 6–7 октября 2022 года. – Иваново: ИВГПУ, 2022. – С. 89-93

**Современные самовосстанавливающиеся керамические наноматериалы**

Д.Т. МАТЮХИН, О.В. АРТАМОНОВА

Воронежский государственный технический университет

В настоящее время материалы с эффектом самовосстановления являются предмет одной из самых исследуемых областей материаловедения. Самовосстанавливающиеся материалы – это искусственно созданные системы, способные самостоятельно автономно частично или полностью восстанавливать исходные характеристики после причиненных им повреждений. При этом процессы восстановления происходят самопроизвольно (без какого-либо внешнего вмешательства извне). На сегодня хорошо известны самовосстанавливающиеся («самозалечивающиеся») биологические материалы, которые обладают способностью к самовосстановлению и регенерации своих функций после получения внешних механических повреждений.

Так как искусственные материалы представляют собой широкий класс веществ их можно классифицировать на полимеры, керамики, цементы и металлы, различные сочетания этих материалов будут образовывать современные композиционные материалы (армированные и капсулированные материалы, слоистые материалы, сэндвичные панели и т.д.) [1 – 4].

В данной работе представлен аналитический обзор публикаций, изданных по проблеме создания самовосстанавливающихся керамических наноматериалов, механизм получения эффектов самовосстановления, а также применение их в практической реализации.

В керамиках возможен эффект самовосстановление лишь небольших дефектов, размеры которых ограничиваются сотнями микрометров. Стоит отметить, что самовосстановление в керамических материалах микротрещин, вызванных механическим износом или тепловым напряжением, позволяет существенно улучшить их прочностные и другие эксплуатационные характеристики. Самовосстановление микротрещин в керамических материалах основано на процессах окисления составных частей керамической матрицы при высоких температурах. Такие эффекты самовосстановления наблюдаются в керамических материалах, содержащих фазы  $M_{n+1}AX_n$  (MAX-фаза), где M – переходный металл, A – элемент IIIA или IVA подгруппы периодической системы, X – углерод или азот. В самовосстанавливающихся керамических материалах часто используются окислительные реакции, при этом объем оксида превышает объем исходного материала. В итоге микротрещины получают заполненными оксидами A-элемента, сформированными из составляющих MAX-фазы во время воздействия высокой температуры в кислородосодержащей атмосфере. Как результат, продукты этих реакций из-за увеличения объема могут быть использованы для заполнения небольших трещин [1 – 4].

Например, в самовосстанавливающейся  $Ti_2AlC$  керамике используется эффект заполнения трещины соединениями  $\alpha-Al_2O_3$  и  $TiO_2$ , образующимися при высокой температуре в воздушной среде (рис. 1) [4].

Ещё один из примеров «самозалечивания» керамики – самовосстанавливающее окисление SiC-керамики. Активный SiC наполнитель, внедренный в матрицу, окисляется проникающим кислородом, тем самым образованный  $SiO_2$  полностью заполняет трещину [1, 2].

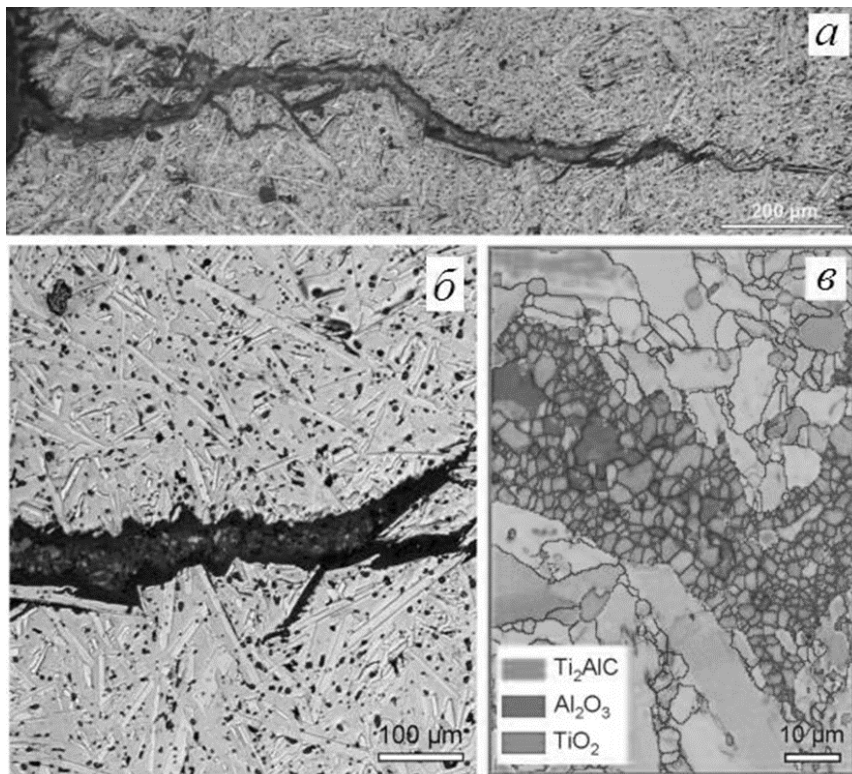


Рис.1. Изображение самовосстановленной микротрещины: (а) после выдержки в печи при 1200 °С в течение 100 часов, (б) увеличенное изображение, (в) «картирование» по элементному составу соединений в «залеченной» трещине.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Nakao W., Abe S. Enhancement of the self-healing ability in oxidation induced self-healing ceramic by modifying the healing agent // *Smart Materials & Structures* – 2012. – № 21(2). – Pp. 1-7.
2. Farle A., Kwarkernaak C., Van der Zwaag S. et al. A conceptual study into the potential of Mn+1AX<sub>n</sub>-phase ceramics for self-healing of crack damage // *Journal of the European Ceramic Society*. – 2015. – № 35. – Pp. 37-45.
3. Yoshioka S., Nakao W. Methodology for evaluating self-healing agent of structural ceramics // *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*. – 2015. – V. 26(11). – Pp. 1395-1403.
4. Shibo L., Guiming S., Kwakernaak K. et al. Multiple crack healing of a Ti<sub>2</sub>AlC ceramic // *Journal of the European Ceramic Society*. – 2012. – № 32 (8). – Pp. 1813-1820.

## Нанотехнологии в производстве текстиля с антимикробным эффектом

Х.Х. МУСУЛМОНОВ, Л.И. БОНДАРЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Проблема комфортного сосуществования человека и микроорганизмов возникла очень давно, со времени появления первых более или менее устойчивых человеческих общин, внутри которых люди стали заботиться о здоровье, о длительном хранении пищи, о защите своих жилищ, одежды и домашней утвари от вредителей.

Заражение текстильных материалов микроскопическими грибами и бактериями сопровождается ферментативным разложением органических молекул, фрагментацией природных полимеров с образованием свободных радикалов в результате кислотного или щелочного гидролиза и окислительно-восстановительных реакций. Эти процессы приводят к снижению молекулярной массы волокон, нарушают характер молекулярно-массового распределения, как правило, ухудшают физико-механические свойства материалов, в первую очередь, их прочностные и деформационные характеристики, причем происходит это еще до ввода изделий в эксплуатацию [1, 2].

Текстильные волокна не только служат субстратом для роста микроорганизмов, но и являются активным носителем микробов. Вирусы могут сохраняться на одежде, изделиях бытового назначения до 16 часов. Особенно характерно такое микробное загрязнение текстильных материалов в спортивной одежде, в изделиях медицинского назначения. Поскольку микробы часто атакуют добавки, применяемые в заключительной отделке тканей, может происходить изменение цвета материала и потеря его функциональных свойств, таких, как эластичность, предел прочности при растяжении и др.

Известно, что ущерб, который наносят плесневые грибы и бактерии в процессе своей жизнедеятельности, может достигать значительных размеров. В мировом масштабе ежегодная сумма потерь, возникающих вследствие биогенных повреждений различных сырьевых материалов, таких как текстильные волокна, кожа, мех, дерево, бумага, и некоторых других, превышает 2% от стоимости самих этих материалов. Прямой ущерб от биоповреждений материалов текстильной промышленности ежегодно составляет миллионы долларов [3,4]. При этом из всех сырьевых материалов, которые подвергаются тем или иным повреждениям, 15-20% составляют те, которые пострадали именно в результате деятельности микроорганизмов.

В последние десятилетия в текстильной промышленности быстро развиваются новые технологии, позволяющие создавать модифицированные волокна, синтезировать новые красители, придавать текстильным материалам специальные свойства и т.п. Однако, получая новые материалы или изделия, необходимо понимать, в какой мере они будут устойчивы к воздействию микроорганизмов.

Устойчивость к микроорганизмам определяется химической природой и физической структурой материалов. Кроме того, степень повреждения материалов микроорганизмами зависит от способов обработки материалов в процессе их получения и производства готовых изделий.

Наиболее легкой добычей для микробов являются натуральные волокна, потому что они легко удерживают воду и микробные ферменты, которые могут легко гидролизовать их полимерные связи. Как известно хлопок, шерсть, джут и лен наиболее восприимчивы к воздействию микробов. В натуральных волокнах также, разнообразен период сохранения микробов. На синтетических волокнах рост микробов более

медленный в сравнении с ростом их на натуральных волокнах, так как полимерный остов не способен удерживать много воды.

Придание текстильным материалам антимикробных свойств преследует две основные цели: защиту от действия микроорганизмов и защиту от действия патогенной микрофлоры объектов, соприкасающихся с текстильными материалами.

Предупреждение деструкции текстильных волокон и защита человека от патогенной микрофлоры – проблема вечная, в этой связи, задача разработки и совершенствования технологий придания текстильным материалам антибактериальных свойств остается актуальной.

В зависимости от назначения текстильных материалов и условий их эксплуатации для антибактериальной отделки используют широкий спектр препаратов различного химического строения. Важнейшими требованиями, предъявляемыми к используемым антибактериальным текстильным вспомогательным веществам (ТБВ), являются: эффективность против большинства распространенных микроорганизмов при условии минимальной концентрации действующего вещества и максимального периода его действия; нетоксичность для человеческого организма; отсутствие негативного влияния на прочностные и гигиенические свойства текстильных материалов после обработки антимикробным препаратом.

В технологии по созданию антибактериальных текстильных материалов активно внедряются нанотехнологии, позволяющие получить материалы с антимикробными свойствами безопасные для человеческого здоровья. Использование таких технологий позволяет значительно снизить затраты на основной стадии производства, где значителен расход сырья и материалов.

Начало текущего столетия можно рассматривать как нанотехнологический бум, когда было проведено огромное множество исследований по проблемам получения и применения наноразмерных частиц разных металлов и их соединений. Большое количество работ, посвящено исследованиям по применению наноразмерных частиц металлов для придания биостойкости различным материалам.

В последнее время многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых были направлены на создание наноразмерных антимикробных препаратов на основе наночастиц серебра и разработку технологий их применения для антимикробной отделки текстильных материалов [5-7].

В современном мире разрабатываются принципиально новые технологические процессы получения наноразмерных антимикробных препаратов на основе наночастиц серебра. Основной целью всех методов обработки текстильных материалов наночастицами серебра осуществляемых различными способами является придание материалам антибактериальных или фунгицидных свойств.

Наноразмерное серебро изучено более подробно, чем другие металлы, ввиду более простых способов получения и стабилизации коллоидных растворов. Известно, что наносеребро может вызвать гибель более 600 разных видов грибов, бактерий и вирусов, среди которых находятся опасные возбудители болезней, таких как гепатит, туберкулез, грипп, СПИД и пр. Показано, что наноразмерные частицы серебра проявляют в несколько раз большую активность, чем ионное серебро.

В настоящее время значительный интерес представляют наночастицы (НЧ) меди, которые в некоторых случаях способны заменить более дорогие благородные металлы в наноформе. Известны антибактериальные свойства меди, которые усиливаются при переходе к НЧ и позволяют использовать их в производстве оборудования для медицины, пищевой, легкой промышленности.

Наиболее перспективным методом получения НЧ меди является химическая реакция восстановления, осуществляемая в водных растворах, не являющихся в



отличие от большинства органических растворителей токсичными и опасными. В этом случае не требуется сложного технического оформления и экономических затрат, а также существует возможность контролировать размер, состав и морфологию получаемых частиц.

Высокий потенциал использования для обработки текстильных материалов имеют наночастицы оксидов металлов, например, оксида цинка, так как обладают уникальными свойствами, такими, как химическая стабильность, антибактериальная и УФ-защита, высокая фотокаталитическая активность и прозрачность в видимом диапазоне длин волн. Основным недостатком таких препаратов является их высокая стоимость.

Разработкой методов повышения биостойкости текстильных материалов занимается значительное число международных организаций и институтов. Тем не менее, несмотря на большой объем научных исследований и публикаций по теме биоцидной защиты тканей, эта проблема до сих пор остается не решенной. Ввиду высокой скорости приспособляемости микроорганизмов к различным препаратам, всегда будут актуальными синтез новых биоцидов и поиск биоцидов шадящего действия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ермилова И.А. Теоретические и практические основы микробиологической деструкции химических волокон. М.: Наука. 1991. 248с.
2. Пехташева Е. Л., А. Н. Неверов, Г. Е. Заиков, С. Ю. Софьина, О. В. Стоянов. Биостойкость натуральных и синтетических текстильных волокон // Вестник Казанского технологического университета. Казань. 2012. Т. 15. Вып. 5. С. 192-305.
3. Актуальные вопросы биоповреждений / Под ред. Б. В. Бочарова. М.: Наука, 1983. 265 с.
4. Актуальные проблемы биологических повреждений и защиты материалов, изделий и сооружений: сборник статей / АН СССР, Научный Совет по биоповреждениям. Москва: «Наука», 1989. 256 с.
5. Губин, С.П. Наночастицы благородных металлов / С.П. Губин, Г.Ю. Юрков, Н.А. Катаева. – М.: ИОНХ РАН, 2006. – 155 с.
6. Иванов, В.Н. Некоторые экспериментальные и клинические результаты применения катионов серебра в борьбе с лекарственно-устойчивыми микроорганизмами / В.Н. Иванов, Г.М. Ларионов, Н.И. Кулиш, М.А. Лутцева // Серебро в медицине, биологии и технике / Сиб. отд. РАМН.- 1995. – № 4. -С. 53- 62.
7. Петрова, Л.С. Использование наночастиц серебра для придания текстильным материалам бактерицидных свойств / Л.С. Петрова, А.А. Липина, А.О. Зайцева, О.И. Одинцова // Изв. вузов. Сер. Технология текст. пром-сти. -2018. – № 6. – С. 81- 85.

## Исследование процесса синтеза наночастиц оксидов меди во внутренней структуре хлопка

А.К. МУХАМБЕТСАЛИ, А.В. БАРАНОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В процессе эксплуатации текстильные изделия подвергаются длительному воздействию физических, химических и биологических факторов окружающей среды. В результате действия солнечного света, повышенных и пониженных температур, влаги, кислорода воздуха, микроорганизмов происходит деструкция волокнообразующего полимера, приводящая к необратимым изменениям свойств волокон, так называемому «старению», сокращающему срок использования изделия.

На целлюлозные материалы, использующиеся в условиях повышенной влажности, наибольшее воздействие оказывают микроорганизмы (бактерии и грибы), которые используют волокнообразующий полимер в качестве пищи, что приводит к повреждению волокон [1]. Деструктивные изменения текстильных материалов проявляются в виде пятен различного цвета в зависимости от цвета пигмента, вырабатываемого грибами; в появлении «затхлого» запаха; изменениях физико-механических свойств: наблюдается потеря прочности, снижение массы материала; в ослаблении и/или разрыве существующих химических межмолекулярных связей в структуре волокон. Вследствие огромных материальных потерь текстильных материалов, повреждаемых при хранении и эксплуатации, вызываемых действием микроорганизмов, в настоящее время все большее внимание уделяется их биозащите [2], поэтому в настоящее время очень актуальной задачей является создание волокнистых материалов, обладающих антимикробными свойствами.

Антибактериальные агенты представляют собой соединения, которые убивают бактерии или замедляют их рост. В качестве антимикробных агентов могут выступать различные вещества органической и неорганической природы.

Наночастицы (НЧ) металлов и оксидов металлов являются перспективными антибактериальными агентами. С каждым годом растет число работ, посвященных изучению их антивирусной и антибактериальной активности, в особенности серебра и меди. Преимуществом использования НЧ при изготовлении текстильных материалов, обладающих бактерицидными свойствами, является более низкая токсичность в сравнении с токсичностью их солей. НЧ меди и ее оксиды в настоящее время представляют значительный интерес и способны заменить более дорогие металлы в наноформе. Наиболее перспективным методом получения НЧ меди является химическая реакция восстановления, осуществляемая в водных растворах, не являющихся в отличие от большинства органических растворителей токсичными и опасными. В этом случае не требуется сложного технического оформления и экономических затрат, а также существует возможность контролировать размер, состав и морфологию получаемых частиц. Однако присутствие даже небольших примесей кислорода в растворе вызывает окисление получаемых частиц. Основным недостатком использования НЧ металлов и оксидов металлов является нежелательное окрашивание тканей.

Антимикробная обработка текстильных материалов должна быть экологически безопасной и при этом обеспечивать устойчивость данного вида отделки к стирке, химчистке, к физико-механическим воздействиям. Традиционным методом придания антибактериальных свойств волокнистым материалам является пропитка (или

аэрозольное распыление) исходного материала гидрозолею препарата. Использование данного метода позволяет наносить частицы только на поверхность волокнистого материала, поэтому недостатками метода являются большой расход антимикробного препарата и низкая устойчивость композита к эксплуатационным воздействиям. Отсутствие сродства НЧ оксидов металлов к целлюлозе приводит к быстрому и неконтролируемому выходу их с поверхности волокна и выделению в небольшой промежуток времени большого количества антибактериального агента и, соответственно, к кратковременному бактерицидному действию материала.

Принципиально другим методом является придание антибактериальных свойств волокнистым материалам путем химического формирования НЧ непосредственно в волокне, что не только увеличивает устойчивость композита к эксплуатационным воздействиям, а также способствует более длительному высвобождению антибактериального агента.

Настоящая работа направлена на изучение влияния строения технологической цепочки получения в целлюлозном волокне наночастиц оксидов меди на их качественный состав.

Синтез наночастиц оксидов меди проводился путем восстановления меди после плюсования х/б ткани водным раствором сульфата меди. В качестве восстановителя использовалась аскорбиновая кислота. Аскорбиновая кислота в отличие от наиболее часто используемых для восстановления меди агентов является безопасной для человека, а предлагаемый процесс соответствует концепции «зеленой химии».

Синтез наночастиц оксидов меди на х/б ткани осуществляли по трем различным схемам. По первой схеме ткань была обработана отдельно, сначала в растворе сульфата меди, а затем в растворе аскорбиновой кислоты. Дальше ткань была высушена при температуре 110 °С. По второй схеме ткань была пропитана в растворе, одновременно содержащем сульфат меди и аскорбиновую кислоту, далее высушена при температуре 110 °С. Третья схема аналогична первой, только после пропитки в растворе аскорбиновой кислоты ткань обрабатывалась в парах водного аммиака.

В результате проведенных обработок образцы х/б ткани получили окрашивание, связанное с присутствием в волокне НЧ оксидов меди.

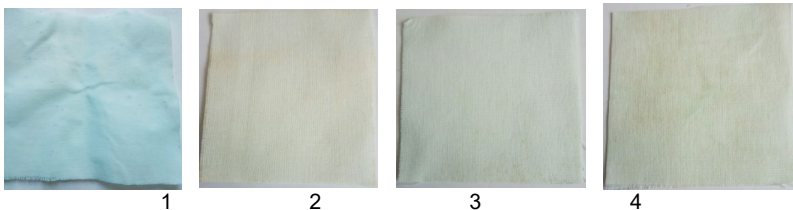


Рис. 1. Фото образцов х/б ткани: 1 – образец, содержащий сульфат меди без восстановителя; 2 – образец, полученный по первой схеме; 3 – образец, полученный по второй схеме; 4 – образец, полученный по третьей схеме.

Цветовые характеристики образцов были оценены с помощью метода колориметрии. Координаты цветности были измерены в колориметрической системе CIE Lab, где  $L^*$  – светлота, которая изменяется от 0 (абсолютно черное тело) до 100 (белое тело), координаты  $-a^*$ ,  $+a^*$ ,  $-b^*$ ,  $+b^*$  определяют зеленый, красный, синий и желтый цвета соответственно [3].

Для получения цветовых характеристик образцов использовали их сканированные фотоизображения с последующей обработкой в графическом редакторе Adobe Photoshop

Таблица

Экспериментальные данные

Образец ткани	L*	a*	b*
Исходная необработанная ткань	84	0	2
2	82	-2	-3
3	75	-5	-4
4	68	2	2

Анализ полученных данных показывает, что обработка в парах аммиака (образец 4) приводит к существенному снижению светлоты обрабатываемой ткани, что свидетельствует о большем количестве образующихся НЧ оксидов меди, в сравнении с образцами 2 и 3. Кроме того, использование паров аммиака приводит к положительным значениям координат  $a^*$  и  $b^*$ , что свидетельствует о красно – желтом окрашивании ткани в результате образования НЧ оксида меди  $Cu_2O$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Matsumura, S. Mechanism of biodegradation. Biodegradable polymers for industrial applications / S. Matsumura / ed. R. Smith. – England: Woodhead, 2005. – 552 p.
2. Калонтаров, И.Я. Придание текстильным материалам биоцидных свойств и устойчивости к микроорганизмам / И.Я. Калонтаров, В.Л. Ливерант. – Душанбе: Дошиш, 1981.- 201с.
3. Цвет в промышленности / Под ред. Р. Мак-Дональда: Пер. с англ. И.В. Пеновой, П.П. Новосельцева под ред. Ф.Ю. Телегина. – М.: Логос, 2002. – 596 с.

**Повышение долговечности строительных конструкций с помощью торкрет-бетона**У.А. НОВИКОВА<sup>2</sup>, И.В. КРАСИЛЬНИКОВ<sup>1</sup>, К.Б. СТРОКИН<sup>2</sup><sup>(1</sup>Ивановский государственный политехнический университет;<sup>2</sup>Сахалинский государственный университет)

Бетонные и железобетонные конструкции, работающие в особо тяжелых условиях эксплуатации, требуют высокого качества исходных материалов для приготовления из них удобоукладываемых смесей и подбора соответствующих методов их получения. Под тяжелыми условиями эксплуатации в соответствии со СНиП принято считать, в первую очередь, воздействие агрессивных технологических сред при производстве различных жидких, твердых и газообразных продуктов, сопровождаемого температурными перепадами, а, кроме этого, воздействие растворов агрессивных солей.

Конструкции, изготовленные из торкрет-бетона, при исследовании на коррозионную стойкость обычно упускаются из рассмотрения ввиду технологии высокоскоростного его нанесения в струе сжатого воздуха [1]. Большая кинетическая энергия, развиваемая частицами бетонной смеси, нанесенных на поверхности придает покрытию из торкрет-бетона повышенные характеристики по прочности, водонепроницаемости, морозостойкости, сцеплению с поверхностями нанесения [2].

Эксплуатация изделия с торкрет-бетонным покрытием, как и многих строительных материалов и конструкций, происходит в агрессивной окружающей среде. Для торкрет-бетонов опасными будут в первую очередь жидкие агрессивные среды: морская вода, содержащая значительное количество сульфат и хлорид анионов? а также грунтовые воды, в особенности на территориях, загрязненных промышленностью. Особенную опасность представляют изделия, подверженные воздействию воды океанов и открытых морей, которой, в частности, омываются побережье острова Сахалин. Значительное количество сульфат анионов содержится в канализационных стоках и очистных сооружениях [3].

При эксплуатации строительных объектов возникают дефекты, которые проявляются в следующем: недостаточная плотность бетона, наличие пор, обнажение крупного заполнителя и арматуры, расслоение бетонной смеси, трещины в бетоне; нарушение защитного слоя бетона у арматуры; плохая связь старого и нового бетона в зоне рабочих швов; отклонения конструкций от проектных размеров (в плане и по высоте, наклон по вертикали и горизонтали); перегрузка конструкций в процессе строительства; повреждение конструкций и как следствие – появление трещин и прогибов, сколов. Чаще всего, большинство дефектов устраняют удалением пораженного материала, с последующим восстановлением конструкций до необходимых размеров ремонтными бетонными составами.

Наиболее распространенными агрессивными к бетону жидкими средами являются вода и растворенные в ней кислоты, щелочи, соли (электролиты). Бетонные и железобетонные конструкции нередко разрушаются не только от воздействия растворов кислот, щелочей и солей высоких концентраций, но и от жидких агрессивных сред невысокой концентрации, например, грунтовых вод. Известны случаи разрушения бетона и пресными водами, имеющими в своем составе незначительное количество солей (дождевая, мягкая озерная и речная вода). Вместе с тем имеются многочисленные примеры полной сохранности бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений, которые подвергались действию морской воды. Таким образом,

недостаточная стойкость бетона к агрессивным растворам не есть свойство, фатально присущее ему как материалу, а зависит от целого ряда факторов, и, в первую очередь от плотности цементного камня и самого бетона.

Из используемых в настоящее время цементов нельзя назвать такой, который бы не взаимодействовал с агрессивными средами (солевыми, щелочными, кислотными). Зачастую бетон на более стойком цементе корродирует быстрее бетона на менее стойком, если первый обладает большей пористостью, чем второй. Установлено, что при воздействии 10%-ного раствора сернокислого натрия бетон на пуццолановом портландцементе с  $V/C=0,8$  корродирует значительно быстрее бетона на портландцементе с  $V/C=0,6$ . Это объясняется тем, что в плотном бетоне взаимодействие цементного камня с агрессивными растворами происходит только на открытой поверхности, в то время как в пористом бетоне этот процесс распространяется вглубь, вследствие его большей проницаемости. При этом поверхность взаимодействия агрессивной среды с пористым цементным камнем и скорость разрушения последнего может повышаться в десятки и сотни раз. Таким образом, плотность бетона является главным фактором его стабильности, хотя и вид вяжущего играет не последнюю роль. А первопричиной разрушения реальных строительных конструкций из бетона и железобетона чаще всего является низкое качество строительных работ: наличие в бетоне раковин, открытой или недостаточно защищенной слои бетона арматуры, а также технологические перерывы в бетонировании, вызывающие появление граничных поверхностей раздела между уложенными слоями бетона в конструкции.

Применение бетона с минимальным значением  $V/C$ , приготовленного на наиболее стойких видах цемента с соответствующими добавками и, отвечающая требованиям стандартов его укладка и уплотнение, позволяют в значительной мере повысить долговечность конструкций и, в отдельных случаях, обеспечить их стойкость даже к воздействию солевых растворов высоких концентраций, а в некоторых случаях – и к воздействию растворов кислот.

Достижение высокой плотности бетонной смеси обеспечивается различными способами ее укладки, в частности вибрационными (на виброплощадках, внутренними и наружными вибраторами, поверхностными вибраторами) и невибрационными способами (центробежный, прессование, уплотнение и торкретирование). Перечисленным способом укладки бетона предшествует этап его приготовления и транспортирования к месту укладки и только в способе торкретирования все эти операции совмещены. Кроме того, в случаях реконструкции, ремонта, восстановления бетонных и железобетонных конструкций, когда требуется не столько выполнение большого объема бетонных работ, сколько обеспечение габаритов конструктивных элементов, подверженных тем или иным коррозионным разрушениям наиболее приемлемым следует считать способ торкретирования [4].

В технической литературе существует два понятия: торкрет-бетон и на-брызг-бетон. Торкрет-бетон отличается более высоким содержанием цемента и на практике используется для создания жестких гидроизоляционных покрытий, декоративных элементов и изготовления тонкостенных конструкций. Процесс нанесения набрызг-бетона является дальнейшим развитием способа торкретирования, который с технологической точки зрения подразделяется на «сухое» и «мокрое» торкретирование. Различие между этими способами заключается в состоянии исходной смеси и в применяемых машинах и оборудовании. При «сухом» способе неувлажненная (естественной влажности до 8%) исходная смесь вводится в машину и посредством сжатого воздуха транспортируется по материальному шлангу к распылительному соплу, куда под давлением подводится вода для затворения[5]. Таким образом, сухая бетонная смесь смачивается водой только непосредственно перед ее вылетом из сопла и в виде

пластичного бетона наносится на рабочую поверхность. При «мокроем» способе вода для затворения вводится заранее в исходную смесь перед загрузкой ее в машину. Готовая бетонная смесь транспортируется по трубопроводам посредством сжатого воздуха или насосов (механическим способом) [6]. В последнем случае к соплу подводится дополнительно сжатый воздух, который обеспечивает интенсивное набрызгивание бетонной смеси.

Описанным методом можно восстанавливать все виды бетонных сооружений, в т.ч. взлетно-посадочные полосы, плотины, резервуары, туннельную обделку, гидротехнические сооружения, мосты и др. Торкрет-бетон хорошо пригоден для усиления стальных конструкций, таких как балки или опоры из профильной стали [7,8]. Торкрет-бетонное заполнение сечения не только повышает их несущую способность, но одновременно является эффективной противопожарной защитой [9].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Красильников, И.В. Определение параметров процесса неизотермического массопереноса при жидкостной коррозии бетонов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2022. № 1 (45). С. 99-109.
2. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В., Логинова С.А. Исследование влияния процессов массопереноса на надежность и долговечность железобетонных конструкций, эксплуатируемых в жидких агрессивных средах // Строительные материалы. 2017. № 12. С. 52-57.
3. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Касьяненко Н.С., Красильников И.В. Теоретические и экспериментальные исследования процессов коррозии первого вида цементных бетонов при наличии внутреннего источника массы // Строительные материалы. 2013. № 6. С. 44-47.
4. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В., Федосова Н.Л. Исследование диффузионных процессов массопереноса при жидкостной коррозии первого вида цементных бетонов // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2015. Т. 58. № 1. С. 99-104.
5. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В., Красильникова И.А. Математическое моделирование нестационарного массопереноса в системе «цементный бетон-жидкая среда», лимитируемого внутренней диффузией и внешней массоотдачей // Строительные материалы. 2022. № 1-2. С. 134-140.
6. Федосов С.В., Красильников И.В., Румянцева В.Е., Красильникова И.А. Физические особенности проблем жидкостной коррозии железобетона с позиций теории тепломассопереноса // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2023. Т. 19. № 4. С. 392-409. DOI: 10.22363/1815-5235-2023-19-4-392-409
7. Fedosov S.V., Roumyantseva V.E., Krasilnikov I.V., Konovalova V.S., Evsyakov A.S. Monitoring of the penetration of chloride ions to the reinforcement surface through a concrete coating during liquid corrosion // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. electronic edition. Vladivostok, 2018. С. 042048. DOI: 10.1088/1757-899X/463/4/042048
8. Fedosov S.V., Roumyantseva V.E., Krasilnikov I.V., Narmania B.E. Formulation of mathematical problem describing physical and chemical processes at concrete corrosion // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2017. Т. 13. № 2. С. 45-49.
9. Smirnova, N.N. An effect of the nature of immobilized components on the adsorption and mass transfer properties of ultrafiltration membranes based on sulfonate-containing

copolyamide / Smirnova N.N., Krasil'nikov I.V. // Russian Journal of Applied Chemistry. 2019.  
T. 92. № 11. С. 1570-1580. DOI: 10.1134/S1070427219110144



## Анализ обеспечения безопасности при ЧС в торговых центрах

Ю.А. ОГНЕВА, А.Е. КРАЙНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Безопасность в торговых центрах имеет особое значение в случае чрезвычайных ситуаций, таких как пожары, теракты или естественные катастрофы. В таких ситуациях большое количество людей может оказаться в опасности, и важно иметь меры безопасности для защиты посетителей и персонала. Обеспечение правильного планирования эвакуации, наличие обученного персонала по первой помощи и эвакуации, а также соответствующие системы безопасности и средства оповещения могут способствовать минимизации рисков и спасению жизней в случае чрезвычайных ситуаций.

Для исследования в работе нами был выбран магазин «FunDay», расположенный в торговом-развлекательном центре «Серебряный город». Торговый центр – это объект с массовым пребыванием людей. Поэтому в настоящее время регулярное информирование и обучение персонала и посетителей очень важно. Знание простых правил, как вести себя в случае возникновения пожара в торговом или развлекательном центре, не помешает ни одному человеку.

По статистике на 2023 год, приведенной специалистами МЧС России, ежегодно удается предотвратить примерно 160 пожаров на крупных торговых объектах по всей стране. Помогают автоматические системы противопожарной защиты [1].

В таблице 1 приведена статистика пожаров в торговых центрах на 2022-2023 год.

Таблица 1

Категория здания	Статистика пожаров в торговых центрах на 2022-2023 год					
	2022 Кол-во пожаров, ед.	2023	Прирост , %	2022 Число погибших людей, чел	2023	Прирост, %
Торгово-развлекательные центры и т.п.	88	85	-3,4	3	8	166,7

Нами был проведен анализ средств пожаротушения ТРЦ «Серебряный город». В состав системы противопожарной защиты ТРК включаются следующие технические средства обеспечения пожарной безопасности:

- система пожарной сигнализацией адресно-аналогового типа с выводом сигнала о возникновении пожара на пульт службы «01»;
- система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 4-го типа;
- автоматическая установка спринклерного пожаротушения;
- система приточно-вытяжной противодымной вентиляции;
- внутренний противопожарный водопровод;
- наружный противопожарный водопровод с расходом воды не менее 130 л/с;
- деление объекта на пожарные секции для ограничения распространения пожара в пределах пожарного отсека [2-4].

Для магазина «FunDay» был проведен проверочный расчет путей эвакуации и анализ обеспеченности средствами пожаротушения, которые показали соответствие магазина требованиям безопасности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Статистические данные по пожарам, произошедшим на территории Российской Федерации. //МЧС России: сайт. — Режим доступа: [www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69 — ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. от 19.10.2023 г.).
3. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023)
4. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12. 2009 г. № 384-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

## **Анализ опасных и вредных факторов в швейном производстве**

Д.С. ОЗЕРОВА, А.Е. КРАЙНОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Для исследований нами было выбрано швейное предприятие с численностью работников 25 человек. По заказу предприятия нами была проведена идентификация вредных и опасных производственных факторов швейного производства, а также анализ видов и причин травматизма на производстве.

Рабочее место швеи — это место непосредственного выполнения технологической операции. Оно должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечивался максимум комфорта и безопасности работы исполнителя. Рабочее место включает в себя стол с установленным на нем оборудованием, тут же находятся инструменты и приспособления; стул, зона хранения полуфабриката до и после выполнения операции.

Как показал анализ опасных факторов, основной группой травм являются микроповреждения (микротравмы).

С 1 марта 2022 года вступил в силу Приказ Минтруда России от 15.09.2021 № 632н «Об утверждении рекомендаций по учету микроповреждений (микротравм) работников», а также внесены изменения в статьи 214, 216 и 226 ТК РФ [1-2]. Все микроповреждения теперь подлежат расследованию и учету [2,3].

Нами было проведено анкетирование и опрос работников, которые выявили, что за полгода работниками были получены примерно 47 микротравм. Оценив полученную информацию, мы пришли к выводу, что на предприятии всего несколько типов повторяющихся характерных микротравм. Основная часть связана с порезами кистей рук и ушибами мягких тканей, причинами которых могут являться как конструктивные недостатки оборудования, так и нерациональная организация рабочего пространства [4-7].

На рис.1 представлены основные виды микротравм по опросам работников.

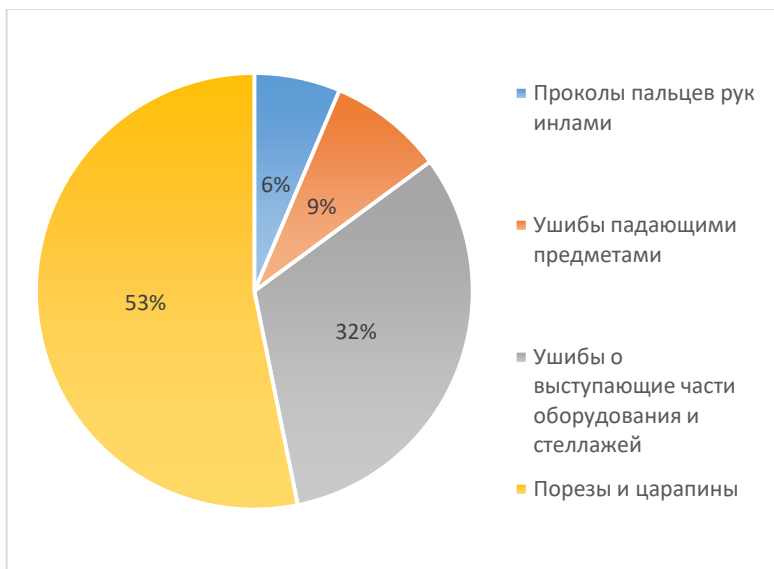


Рис. 1. Анализ микротравматизма

Для устранения причин микротравматизма нами были разработаны рекомендации по более рациональной и безопасной расстановке оборудования и организации мест для хранения подсобных материалов в цехе.

Для работников предприятия разработана памятка, с последовательностью действий по расследованию микротравматизма и последующему учету.

При дальнейшей работе по результатам специальной оценки условий труда были установлены следующие вредные производственные факторы [1].

Таблица 1

Вредные производственные факторы в швейном производстве	
Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда при эффективном использовании СИЗ
Тяжесть трудового процесса	3.1
Параметры световой среды	3.2

Отталкиваясь от этих данных, следуют разработать мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте швеи. Поэтому для улучшения параметров световой среды нами предложена установка на рабочих столах машин светильников местного освещения, отсутствием которых и объясняется недостаток освещенности [4]. Что касается тяжести трудового процесса, то она обусловлена рабочей позой работника и ее снижение до безопасных параметров невозможно. Но возможна минимизация негативных последствий путем повышения эргономичности рабочего места [5]. Для этих целей нами предложена комплектация рабочего места новыми эргономичными стульями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы»
2. Приказ Минтруда России от 15.09.2021 № 632н «Об утверждении рекомендаций по учету микроповреждений (микротравм) работников»
3. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022)
4. ГОСТ 12.2.138-97 «ССБТ. Машины швейные промышленные. Требования безопасности и методы испытаний».
5. ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»
6. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
7. ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.

**Инновационное штукатурное покрытие на основе высокодисперсной извести**

Д.А. ПАНЧЕНКО<sup>1</sup>, В.Е. РУМЯНЦЕВА<sup>2</sup>,  
(<sup>1</sup>Тюменский индустриальный университет,

<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

В последнее время все большую популярность в индивидуальном жилищном строительстве набирают отделочные материалы на основе извести, в том числе и штукатурные покрытия [1]. Связано это с их антисептическими свойствами [2] и высокой паропроницаемостью, что в совокупности способствует формированию здоровой и комфортной среды внутри помещения. Однако, для достижения требуемой прочности таких материалов необходим либо повышенный расход гидратной извести, стоимость которой выше, чем цемента, либо применение гидравлической извести, которую на данный момент в России не производят. Все это затрудняет создание высокоэффективных и доступных штукатурных покрытий на основе извести.

Известно, что дисперсность частиц вяжущих материалов оказывает влияние на процессы гидратации, твердения и структурообразования и, как следствие, на формирование свойств бетонов и растворов на их основе [3]. Гипотезой данного исследования является то, что увеличение прочности затвердевшего штукатурного раствора на основе воздушной извести может быть достигнуто путем повышения дисперсности частиц  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в его составе.

На дисперсность частиц  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в большой мере влияют условия гашения исходной воздушной извести и размер частиц извести до гашения. При гашении извести, дробленной до размера частиц менее 3 мм в гидраторах, что реализуется при производстве извести-пушонки, получается грубодисперсный  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Нами предложено осуществлять совместное гашение тонкомолотой воздушной извести совместно с песком в специальных емкостях – силосах или реакторах, что позволит значительно повысить дисперсность получаемого  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Поэтому целью данной работы являлось исследование влияния способа гашения извести на дисперсность частиц  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и формирование структуры и свойств затвердевших штукатурных растворов.

Исследовались составы:

- Известково-песчаная смесь на основе извести-пушонки, полученная путем смешивания песка и гидратной извести, производства компании Брозекс, с удельной поверхностью 450 м<sup>2</sup>/кг.

- Известково-песчаная смесь, которую получают путем смешивания известково-кремнеземистого вяжущего с песком и водой и последующего выдерживания в силосе до полного гашения извести. Известково-кремнеземистое вяжущее получают путем совместного помола комовой негашеной извести с песком в шаровых мельницах до удельной поверхности 500-600 м<sup>2</sup>/кг.

Известково-песчаные смеси имели одинаковую активность по  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  – 9,3 %.

Результаты микроскопического исследования извести – пушонки, представленные на рис. 1 подтверждают, что частицы  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  в ее составе имеют размер от 4 до 100 мкм. В ИПС зерна песка покрыты частицами  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  с размером менее 7 мкм (рис. 2).

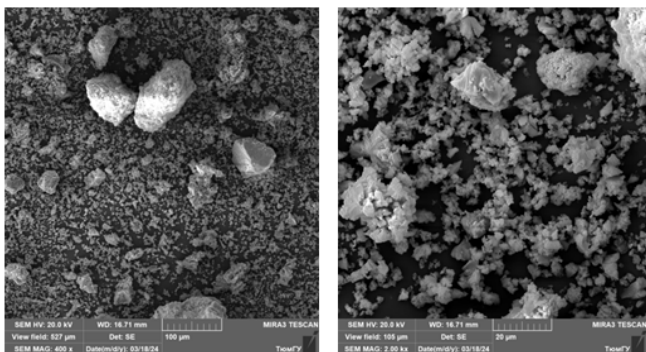


Рис. 1. Микрофотографии извести-пушонки

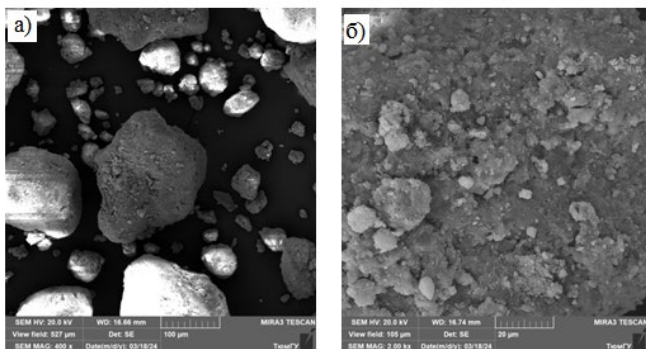


Рис. 2. Микрофотография извести гашеной совместно с песком  
 а) частицы песка, покрытые частицами  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;  
 б) частицы  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  на поверхности песчинки

Микроскопические исследования структуры затвердевших штукатурных растворов показывают, что структура раствора на основе извести гашеной в смеси с песком более однородная (рис. 3). В растворе на основе извести-пушонки присутствует большое количество неплотностей (рис. 4).

Результаты определения прочности затвердевшего раствора в возрасте 28 суток показали, что раствор на основе извести гашеной в смеси с песком имеет прочность 0,86 МПа, а раствор на основе извести-пушонки – 0,33 МПа, т.е. в 2,5 раза меньше.

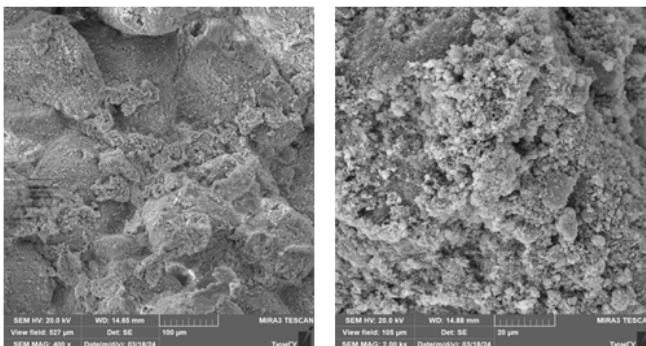


Рис. 4. Микроструктура штукатурного раствора на основе извести, гашеной в смеси с песком

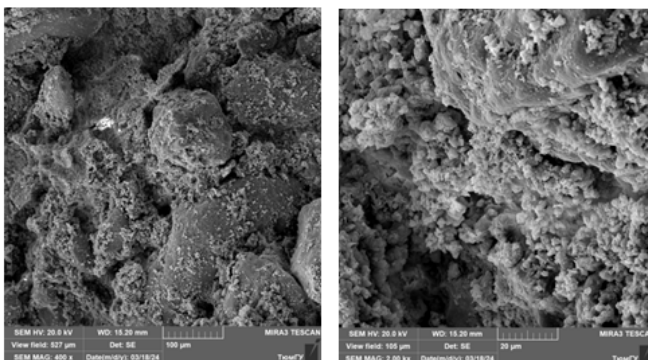


Рис. 3. Микроструктура штукатурного раствора на основе извести-пушонки

Таким образом, путем совместного гашения тонкомолотой воздушной извести в смеси с песком достигается высокая дисперсность  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , что способствует формированию равномерной мелкокристаллической структуры затвердевшего штукатурного раствора и повышению его прочности.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Франке Р. Пригласите природу в ваш дом. Известковая штукатурка для машинного нанесения – МКЕ. // Сухие строительные смеси. 2011. № 1. С. 10-11.
2. Румянцева, В.Е. Разработка состава сухой штукатурной смеси на основе извести / В.Е. Румянцева, Д.А. Панченко, Ю.Ф. Панченко // Архитектура, строительство, транспорт. 2022. №2. С. 39-46.
3. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества (технология и свойства) / А.В. Волженский, Ю.С. Буров, В.С. Колокольников – М.: Стройиздат, 1979.



**Бетонные смеси, применяемые в технологии 3D печати изделий**А.В. ПОПОВ<sup>1</sup>, А.А. САФОНОВ<sup>1</sup>, М.В. АКУЛОВА<sup>3</sup>, А.А. СЕМЫКИН<sup>1</sup>, Ю.А. СОКОЛОВА<sup>2</sup><sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,<sup>2</sup>Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет,<sup>3</sup> Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук, Москва)

Бетонные смеси для 3D-печати должны обладать свойствами, которыми можно управлять в широком диапазоне с целью повышения эффективности аддитивных процессов. На стадии формирования и твердения смеси к ним следует относить: реотехнологические свойства (формуемость или удобоукладываемость, возможность транспортировки по трубам, пластическая прочность, тиксотропность), дисперсность, адгезионные свойства (плотное прилегание слоев), отсутствие изломов смеси, отсутствие трещинообразования, низкая усадка, равномерность твердения (схватывания), высокая скорость схватывания после экструзии. К готовым изделиям предъявляются требования по обеспечению необходимой прочности, высокая однородность и стабильность свойств, низкая плотность и теплопроводность, высокая прочность сцепления, морозостойкость [1-3].

Особая роль в формировании свойств композиций для строительной печати отводится реологическим характеристикам бетонной смеси, так как рационально подобранный состав композиционных вяжущих способен влиять на эффективную работу формирующих устройств. К таким характеристикам относятся: градиент скорости сдвига, при котором начинается течение (предел текучести), вязкость при различных скоростях перемешивания, характеризующая степень структурированности системы и скорость ее восстановления после разрушения [4].

Согласно исследованиям авторов [4] составы, содержащие отходы производства автоклавного газобетона, в минимальной степени подходят для применения в технологии строительной печати по причине низкого предела текучести таких систем, проявляющегося в пониженной склонности этих смесей к структурированию и сохранению заданной формы. В качестве наиболее предпочтительной раствора авторы предлагают использовать замесы на основе композиционного вяжущего, содержащего бой тяжелого бетона из кварцитопесчаника.

Одним из определяющих критериев при выборе компонентов сырьевой смеси в технологии строительной 3D-печати методом послойной экструзии является обеспечение быстрого набора прочности свежесформованной бетонного раствора в начальные сроки твердения. Данным требованиям удовлетворяют портландцементы быстротвердеющие ( $C_3S+C_2A=60...65\%$ ) и особо быстротвердеющие ( $C_3S=65...68\%$ ,  $C_2A\leq 8\%$ ) [5]. При выборе портландцементов следует учитывать их доступность и объем промышленного производства. По итогам 2020 г. основной объем произведенного в стране цемента, пришелся на долю портландцементов без минеральных добавок – 34 511 тыс. т (61,6% общероссийского выпуска цемента), на портландцементы с добавками – 18 911 тыс. т (33,8% от общего объема производства цемента в стране) [6].

Следует отметить, что высокие усадочные деформации негативно сказываются на качестве изделий, формируемых методом послойной экструзии. Для решения проблемы высоких усадочных деформаций бетона, формируемого методом послойной экструзии, авторами в работе [7] предложен состав сухой строительной смеси для 3D-

печати, где в качестве вяжущего применяется гипсоглиноземистое расширяющееся вяжущее совместно с мелким заполнителем и комплексом добавок. Однако, глиноземистый цемент, являясь альтернативным решением вяжущего в составе бетонной смеси, отличается более высокой стоимостью по сравнению с традиционным портландцементом.

В качестве альтернативы цементному вяжущему в смесях для 3D-принтеров применяют гипсовое вяжущее в комплексе с минеральными добавками. В качестве преимущества применения гипсового вяжущего в строительной 3D-печати следует отметить высокую скорость начального структурообразования, из недостатков следует отметить низкую жизнеспособность смеси, низкую водостойкость изделий на основе гипсового вяжущего [8].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Копаница, Н.О. Особенности формирования требований к строительно-техническим характеристикам бетонных смесей для 3D-печати / Е.А. Копаница, Н.О., Сорокина // Сборник докладов III Международной научной конференции «Молодежь, наука, технологии: новые идеи и перспективы». – 2016. – С. 407-410.
2. Chen, Y. Improving printability of limestone-calcined clay-based cementitious materials by using viscosity-modifying admixture / Y. Chen, S. Chaves Figueiredo, Z. Li, Z. Chang, K. Jansen, O. Çopuroğlu, E. Schlangen // Cem. Concr. Res. Elsevier Ltd. – 2020. – Vol. 132. – P. 106040.
3. Гуроров, Н.Ю. Вяжущие для строительных 3D-технологий / М.В. Гуроров, Н.Ю., Чепенко, А.С., Токарев, А.В., Потапенко, Е.В., Городецкий, И.В., Магомедов, З.Г., Абсиметов // Сборник материалов Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2017. – С. 1519-1524.
4. Когут, Е.В. К вопросу формирования свойств композиций для строительной печати / М.Ю. Когут, Е.В., Абсиметов, М.В., Стариков, М.С., Лесниченко, Е.Н, Елистраткин // Сборник материалов Международной научнотехнической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. -2017. – С. 1615-1621.
5. Рахимова, Н.Р. Современные гидравлические вяжущие: учеб. пособие / Н.Р. Рахимова. – Казань: Изд-во Казанского государственного архитектурностроительного университета, 2014. – 119 с
6. URL: [https://cement.ru/nashi-novosti-i-stati/item/9731-gs-ekspert-rynok-tsementa itogi-2020-goda.html](https://cement.ru/nashi-novosti-i-stati/item/9731-gs-ekspert-rynok-tsementa-itogi-2020-goda.html).
7. Удодов, С.А. Уточнение состава сухой строительной смеси для 3D-печати методом математического моделирования / А.Е. Удодов, С.А., Белов, Ф.А., Золотухина // Сборник материалов V Международной научно-практической конференции «Наука и просвещение». – 2017. – С. 132–138
8. Пудовкин, А.Н. Наноструктурные аспекты гидратации и твердения гипсовых и гипсошлаковых композиций на основе двухводного гипса / А.Н. Пудовкин, И.В. Недосеко. – 2014. – №1–2. – С. 46-51.

## Влияние добавок в бетон на массоперенос при грибковой коррозии

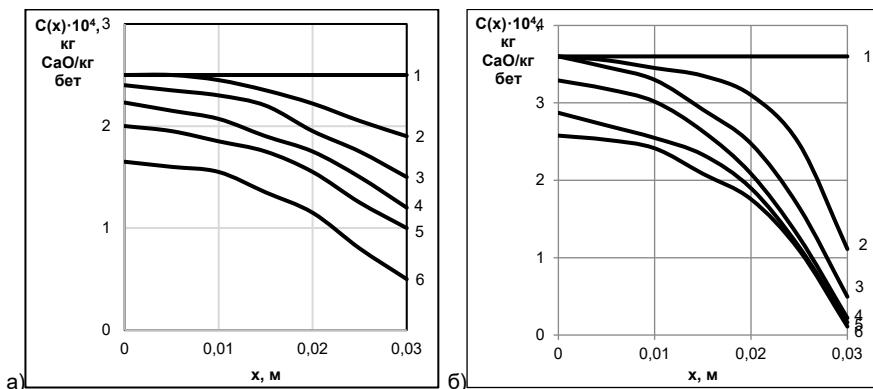
Е.С. ПРОМЗЕЛЕВА, В.С. КОНОВАЛОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Для предотвращения биообращения бетона находят применение различные добавки, вводимые в цементную смесь [1, 2]. Гидрофобная добавка стеарата кальция способствует замедлению массообменных процессов в цементном камне и повышает прочность бетона [3-5]. Нитрат калия обладает ингибирующим действием по отношению к коррозии стальной арматуре в бетоне [6-8]. Оксид цинка проявляет фунгицидные свойства [9, 10].

Для установления действия указанных реагентов на массоперенос при грибковой коррозии цементного камня при изготовлении образцов вводили добавки в количестве 0,5 % от массы цемента. Также были изготовлены образцы с комплексной добавкой всех трех реагентов. Использовали цемент марки ЦЕМ I 42,5 Н, водоцементное соотношение составляло 0,3, отверждение образцов проводили на воздухе при температуре 20-25 °С в течение 28 суток. После этого поверхность образцов цементного камня заражалась грибами *Aspergillus niger*. Чашки Петри с образцами, зараженными спорами микроорганизмов, помещались в эксикатор, на дно которого налита дистиллированная вода для поддержания высокой влажности воздуха, которая необходима для развития микроорганизмов, при температуре  $29 \pm 2$  °С и относительной влажности воздуха более 90 % на 28 суток. Каждые 7 суток крышки эксикаторов приоткрывались на 3 минуты для доступа воздуха.

Дериватографический анализ цементного камня для установления содержания в нем кальция проводили после визуального установления наличия на поверхности образцов без добавок биопленки.

На рис. 1 видно, что добавки нитрата калия и наночастиц оксида цинка способствуют установлению равновесия в цементном камне и снижают вымывание кальция из структуры микроорганизмами. В цементном камне с гидрофобизатором небольшое изменение содержания кальция наблюдается только в поверхностном слое, также как и у образцов с комплексной добавкой.



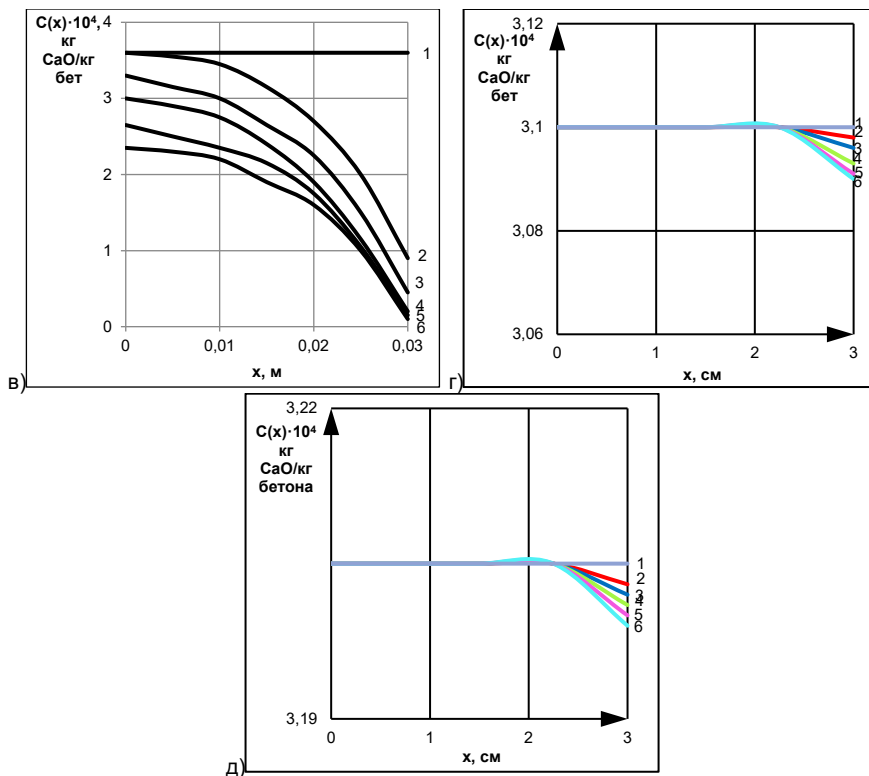


Рис. 1. Профили концентраций  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  по толщине образца цементного камня при грибковой коррозии в разные промежутки времени (при  $t$ : 1 – 0 сут.; 2 – 14 сут.; 3 – 28 сут.; 4 – 42 сут.; 5 – 56 сут.; 6 – 70 сут.): а) без добавок; б) с добавкой 0,5 %  $\text{KNO}_3$ ; в) с наноразмерной добавкой  $\text{ZnO}$ ; г) с добавкой 0,5 % стеарата кальция; д) с комплексной добавкой

Очевидно, что именно стеарат кальция обеспечивает эффективное замедление массообменных процессов в цементном камне бетона. А введение в бетон при изготовлении нитратов и оксида цинка предотвращает раннее биообрастание.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Добавки в бетон: Справочное пособие / [В.С. Рамачандран и др.]; под ред. В.С. Рамачандрана; Перевод с англ. Т.И. Розенберг, С.А. Болдырева; под ред. А.С. Болдырева, В.Б. Ратинова. – М.: Стройиздат, 1988. – 570 с.
2. Изотов В.С., Соколова Ю.А. Химические добавки для модификации бетона: монография. – М.: Казанский Государственный архитектурно-строительный университет: Издательство «Палеотип», 2006. – 244 с.
3. Нармания Б.Е., Коновалова В.С. Хлоридизация бетонов с гидрофобными добавками // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК –

- 2018): сборник материалов межвузовской (с Международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2018. – С. 319-320.
4. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Коновалова В.С. Караваев И.В. Скорость проникновения хлорид-ионов к поверхности стальной арматуры в гидрофобизированных бетонах // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2018. – № 4 (56). – С. 93-98.
5. Nemati Chari M., Naseroleslami R., Shekarchi M. The impact of calcium stearate on characteristics of concrete // Asian Journal of Civil Engineering. – 2019. – Vol. 20. – Pp. 1007-1020.
6. Ahmad A., Kumar A. Comparative Behaviour of Nitrite and Nitrate for the Protection of Rebar Corrosion // Journal of The Institution of Engineers (India): Series D. – 2017. – Vol. 98. – Pp. 177-187.
7. Алексеев С.Н., Ратинов В.Б., Розенталь Н.К., Кашурников Н.М. Ингибиторы коррозии стали в железобетонных конструкциях. — М.: Стройиздат, 1985. – 272 с.
8. Hubert C., Nemati M., Jenneman G., Voordouw G. Corrosion risk associated with microbial souring control using nitrate or nitrite // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2005. – Vol. 68. – Pp. 272-282.
9. Siddiqi K.S., ur Rahman A., Tajuddin, Husen A. Properties of Zinc Oxide Nanoparticles and Their Activity Against Microbes // Nanoscale Research Letters. – 2018. – Vol. 13. – Article no. 141.
10. Каминская А.В., Смирнов Н.В. Антимикробная активность наночастиц оксида цинка на основе препарата Эплан // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – Т. 7. – № 6. – С. 1007.

## **Усовершенствование системы пожаротушения на предприятии ООО «Билдэкс»**

А.С. ПРОХОРОВА, А.Е. КРАЙНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В рамках научного исследования нами было изучена пожарная безопасность на предприятиях и нормы ее соблюдение, внедрение нового современного оборудование и сведение пожар к минимальным потерям человеческих жизней.

Для улучшение пожарной безопасности на предприятии ООО «Билдэкс», была предложена современная газовая система пожаротушения.

Газовые автоматические установки пожаротушения предназначены для ликвидации очагов возгорания за счет применения газового огнетушащего вещества. Рабочее вещество газовых установок пожаротушения – сжатый или сжиженный газ, находящийся в специальных баллонах, присоединенных к смонтированному в охраняемой зоне трубопроводу с направляющими насадками для выхода газа в нужных направлениях [1].

Точки выхода газового огнетушащего вещества рассчитываются так, чтобы обеспечить наибольшую эффективность пожаротушения и предотвратить возможность повторного возгорания. Срабатывание системы пожаротушения происходит по сигналу от специальных датчиков [2,3].

Система пожаротушения состоит из следующих элементов:

1. Система трубопроводов
2. Направляющие насадки для распыления газа
3. Баллоны с огнетушащим веществом
4. Узлы распределения потоков газа
5. Режим управления автоматической установкой пожаротушения с пультом
6. Датчики, совмещенные с автоматической пожарной сигнализацией.
7. Основные решения газового пожаротушения.

В систему включены:

- Извещатели тепловой пожарной ИП 103-4/1 ИБ
- Ручные извещатели ИПР-513-3
- Магнитоконтактные извещатели ИО 102-2 и ИО 102-20
- Оповещатели звуковые АС-10
- Оповещатели световые ЭКРАН-С

Для управления системой применена панель контроля и управления С2000-М. Для оповещения персонала о срабатывании системы пожаротушения и опасности выбросов огнетушащего вещества используются звуковые оповещатели «АС-10» питаемые 12В и световые оповещатели «БЛИК-24С» питаемые 12В. Для управление работой установок пожаротушения с поста охраны применен блок индикаций пожаротушения «С2000-ПТ». Для управления направлением пожаротушения применены приборы «С2000-АСПТ» в количестве 3 шт.

Для защиты экструдера предусматривается система газового пожаротушения. В качестве огнетушащего вещества применяется Хладон ХП-125. Для хранения и выпуска огнетушащего вещества применяется модуль газового пожаротушения SIEX-НС емкостью 67 л. Способ пуска – элетропневматический от пускового модуля. Всего предусматривается использование одного модуля газового пожаротушения. Для тушения пожара в помещении экструдера достаточно применить 50 л Хладона-ХП125.

Резервный модуль, заправленный пятидесятью литрами Хладона-ХП125 храниться на складе. Для контроля ГОТВ предусматривается использование сигнализатора давления СДУ, который устанавливается на трубопровод над экструдером. Трубопроводы для подачи ГОТВ выполняются из труб холоднодеформированных бесшовных по ГОСТ 8734-75 Трубопровод запроектирован с учетом рабочего давления 6.5 Мпа. Для изготовления узлов трубопроводов применяется детали трубопроводов бесшовного приваривания отводы крутоизогнутого типа 2D по ГОСТ 30753-2003. Для выпуска ГОТВ предусматривается использование насадок с радиальным истечением струй [4,5].

Для расположение газового пожаротушения предложены, установить стеклянные перегородки, чтобы газ распространялся только к очагу возгорания (рис. 1).



Рис. 1. Пример расположения установки

В качестве огнетушащего вещества предложены к использованию Хладон-125хп-50 л. Газовый огнетушащий состав Хладон 125 не оказывает влияние на озоновый слой, является экологически безопасным, не оказывает влияния на предметы интерьера, электротехническое оборудование и материальные ценности [6].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. СП 486.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности" (утвержден приказом МЧС России от 20 июля 2020 г. N 539).
2. СП 484.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования" (утвержден приказом МЧС России от 31 июля 2020 г. N 582).
3. СП 485.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" (утвержден приказом МЧС России от 31 августа 2020 г. N 628).
4. ПБ 03-576-03, Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (утв. постанов. Госгортехнадзора РФ от 11.06.2003 г. N 91)
5. Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов: Справ, изд-е / Бандман А.Л., Войтенко Г.А., Волкова Н.В. и др. Под ред. Филова В.А. – Л.: Химия, 1990. – 732 с.
6. Токсические свойства и ПДК в воздухе рабочей зоны некоторых озонобезопасных хладонов / Кондрашов В.А., Радилев А.С., Штаева И.Е. и др. // Токсикологический вестник. – 1996. – № 3. – С. 25.

## Подбор материалов от коррозии металлических конструкций

И.Н. РОГОВ, И.В. КРАСИЛЬНИКОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Низкая коррозионная стойкость является очень серьезной проблемой при эксплуатации металлических конструкций. Около четверти произведенного железа – это ежегодные потери металла от коррозии. Разрушения стальных конструкций может происходить по ряду причин: от недостаточной прочности, устойчивости, выносливости, но потеря от коррозии во много раз их превышают. Исходя из этого, возникает необходимость защиты металлических конструкций от коррозии. Коррозией металлов результат химического или электрохимического взаимодействия металла с окружающей средой, в процессе которого происходит разрушение металла. Разрушающей средой является кислород воздуха, разные газы и водные растворы [1].

Актуальность проблемы антикоррозионной защиты, прежде всего, состоит в необходимости сохранения ресурсов природы и защите окружающей среды. Работы в области увеличения долговечности изделий и повышения уровня антикоррозионной защиты проводятся комплексно, и включают в себя и теоретические разработки, и производственные исследования [2].

Атмосферной коррозией подвержены 70% всех металлических конструкций. Агрессивность атмосферы зависит отряда факторов: влажности, загрязненности. Коррозия увеличивается при усилении загрязненности воздуха сернистым газом, попадая в воду, превращается в серную кислоту, окислами азота, образующими азотную и азотистую кислоты и т. д. Для борьбы с данной проблемой существует виды сталей по структурному составу, в которые в процессе их производства включают элементы, такие как медь, никель, хром, фосфор и др. К данному виду относятся слаболегированные стали, у которых при взаимодействии с атмосферой на поверхности образуется естественный защитный слой из продуктов коррозии, препятствующий дальнейшему корродированию. Кроме прямых потерь металла существуют косвенные и безвозвратные потери. Ремонт и замена поврежденных коррозией частей оборудования, вынужденный простой из-за аварии – все это косвенные потери. Безвозвратные потери металла – это потери металла, перешедшего в продукт коррозии. По статистическим данным безвозвратные потери составляют 8–12% от первоначальной массы металла [3].

Стоимость оказания услуг по защите металлических конструкций на рынке варьируется от 500 до 17000 рублей за один квадратный метр. Цена услуг зависит от вида защиты от коррозии. На рис. 1 представлена гистограмма стоимости различных видов коррозионной защиты металлоконструкций [4].

Влажность воздуха оказывает сильное влияние на скорость протекания коррозии. Установлено, что при понижении температуры воздуха развивается коррозия металлов. Это обусловлено замерзанием воды на поверхности металла. Помимо увлажнения металла при выпадении осадков пленки воды толщиной 50–200 мкм могут образовываться и вследствие конденсации. При этом количество сконденсированной воды определяется перепадом температуры, а содержание в ней растворенных веществ — составом атмосферы. Также при наличии в атмосфере солей наблюдается значительное увеличение протекания коррозионных процессов [4]. Полной гарантией от коррозии является введение в состав стали легирующих добавок, делающих сталь нержавеющей.



Лакокрасочные покрытия высокомолекулярные пленки естественного и искусственного происхождения. Основу данных материалов составляет многоэлементность: пленкообразующие вещества, растворители, пигменты и добавки различного назначения. Данное покрытие имеет следующие свойства: непрерывность, беспористость, газо- и водонепроницаемость, химическую стойкость, эластичность, хорошую адгезию и механическую прочность [5].

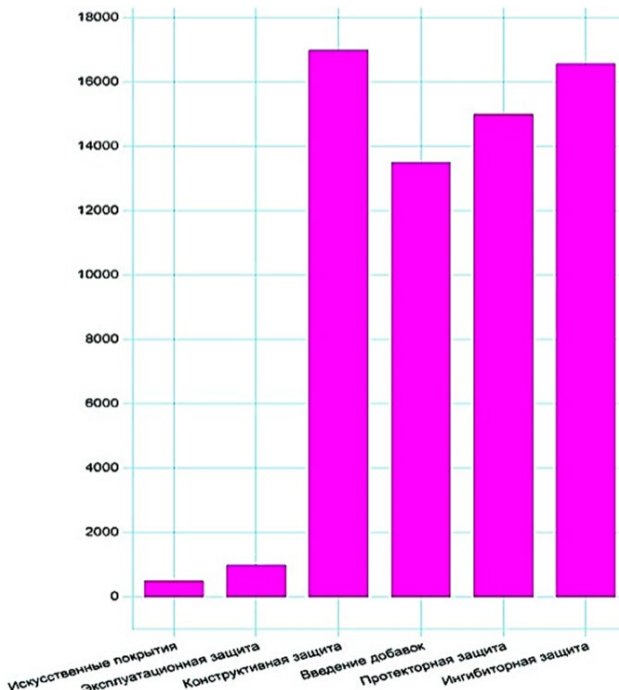


Рис. 1. Гистограмма по видам защиты от коррозии стальных конструкций, руб./ м<sup>2</sup>

Помимо перечисленных типов искусственных покрытий для защиты от коррозии в настоящее время применяются ингибиторы коррозии. Ингибиторы коррозии – химические соединения, которые, уменьшают скорость коррозии без изменения концентрации коррозионного реагента. Это целый ряд неорганических и органических веществ, которые добавляются в металл, который может быть подвержен коррозии. Работа ингибиторов коррозии заключается в изменении состояния поверхности металла в результате адсорбции ингибитора или взаимодействия с катионами металла и образования труднорастворимых соединений. Имеется два способа действия ингибиторов: уменьшение площади активной поверхности и изменение энергии активации коррозионного процесса.

Классифицируют ингибиторы коррозии по следующим признакам: а) механизму своего действия – на катодные, анодные и смешанные; б) химической природе – на неорганические, органические и летучие; в) сфере своего влияния – в кислой, щелочной

и нейтральной среде. Из анализа можно сделать вывод, что все три группы мер борьбы с коррозией глобальны для металлических конструкций. Правильность и своевременность выбора мер по защите металлических конструкций очень важна, к этому стоит подходить очень ответственно [6].

На производственных предприятиях с коррозией можно с успехом справиться посредством модификации состава агрессивной атмосферы, в которой работают металлические детали и конструкции. Существует два варианта снижения агрессивности среды: введение в нее ингибиторов (замедлителей) коррозии; удаление из среды тех соединений, которые являются причиной возникновения коррозии.

Ингибиторы, как правило, используются в системах охлаждения, цистернах, ваннах для выполнения травильных операций, различных резервуарах и прочих системах, где коррозионная среда имеет примерно постоянный объем. Самые известные и часто используемые ингибиторы коррозии для разных производственных объектов: бикарбонат кальция; бораты и полифосфаты; бихроматы и хроматы; нитриты; органические замедлители (многоосновные спирты, тиолы, амины, аминоспирты, аминокислоты с поликарбоксыльными свойствами, летучие составы "ИФХАН-8А", "ВНХ-Л-20", "НДА").[7]

Уменьшить агрессивность коррозионной атмосферы можно также такими методами как вакуумирование, нейтрализация кислот при помощи гидроксида натрия, либо извести (гашеной), деаэрация с целью удаления кислорода.

Анализируя вышесказанное, можно сделать вывод, что все металлические поверхности необходимо защищать от коррозионного воздействия, иначе это может привести не только к серьезному экономическому ущербу, но и к травмам и гибели людей [8,9].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Жарина Д.П., Красильников И.В., Кудряшов Е.П. Анतिकоррозионная защита сварных швов оцинкованных стальных конструкций // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 349-350.
2. Румянцева В.Е., Красильников И.В., Красильникова И.А., Новикова У.А., Строкин К.Б. Изменение несущей способности строительных конструкций предприятий текстильной и легкой промышленности // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2023. № 2 (404). С. 218-227.
3. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В., Коновалова В.С., Караваев И.В. Определение ресурса безопасной эксплуатации конструкций из бетона, содержащего гидрофобизирующие добавки // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 6 (372). С. 268-276.
4. Пузанова А.М., Анфалова Е.С., Красильников И.В. Разрушение строительных металлоконструкций в условиях пожара // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 396-398.
5. Характерные дефекты и повреждения металлических конструкций / В.В. Иванников, А.Г. Николаев, В.М. Шварц, О.Б. Рябов, В.Н. Степанов // Химическая техника. 2015. №7. С.7
6. Тавкин А.А. Основные причины аварий зданий и сооружений // Международный научный журнал «Наука и безопасность». 2009. №5. С.1-12.
7. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Касьяненко Н.С., Красильников И.В. Теоретические и экспериментальные исследования процессов коррозии первого вида цементных бетонов при наличии внутреннего источника массы // Строительные материалы. 2013. № 6. С. 44-47.

8. Федосов С.В., Красильников И.В., Румянцева В.Е., Красильникова И.А. Физические особенности проблем жидкостной коррозии железобетона с позиций теории тепломассопереноса // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2023. Т. 19. № 4. С. 392-409. DOI: 10.22363/1815-5235-2023-19-4-392-409
9. Smirnova, N.N. An effect of the nature of immobilized components on the adsorption and mass transfer properties of ultrafiltration membranes based on sulfonate-containing copolyamide / Smirnova N.N., Krasil'nikov I.V. // Russian Journal of Applied Chemistry. 2019. Т. 92. № 11. С. 1570-1580. DOI: 10.1134/S1070427219110144

## Улучшение свойств битума с помощью полимерных вяжущих веществ

А.А. САФОНОВ, А.В. ПОПОВ, М.В. АКУЛОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Использование битумов в регионах с холодным климатом ограничено его хрупкостью при воздействии низких температур. Это становится причиной быстрого разрушения покрытий на его основе и повышенному расходу сырья. Также битумы быстро теряют свойства в условиях постоянного воздействия ультрафиолетовых лучей и больших температурных перепадов. Для устранения недостатков битумных смесей существует несколько способов [1].

Одним из таких способов является использование полимеров. Они существенно продлевают срок эксплуатации. Также улучшенные составы положительно влияют на способность к деформации, повышают стойкость к воздействию влаги, прочностные и другие параметры [2].

Для модификации битума используются различные виды полимерных вяжущих веществ. Они добавляются в битум с целью улучшения его свойств и повышения его производительности [3]. Пример наиболее распространенных видов полимерных вяжущих веществ – сополимеры стирола и бутадиена (SBS) (Рис.1).

Они обладают высокой эластичностью и гибкостью, что позволяет им улучшить устойчивость битума к деформации и трещинам. SBS также повышает адгезию битума к другим материалам и улучшает его устойчивость к низким температурам.



Рис.1. Сополимеры стирола и бутадиена (SBS)

Также распространены сополимеры этилена и винилацетата (EVA) (Рис.2). Они широко используются для модификации битума, обладают хорошей адгезией к вяжущему и повышают его устойчивость к деформации и трещинам. EVA также улучшает устойчивость битума к ультрафиолетовому излучению и повышает его термическую стабильность.



Рис.2. Сополимеры этилена и винилацетата (EVA)

Следующий вид добавок в битумы – это полимеры на основе стиролбутадиенстирола (SBS) (Рис.3). Они обладают хорошей эластичностью и гибкостью, что позволяет им увеличить устойчивость битума к деформации и трещинам. SBS увеличивает адгезию битума к другим материалам и улучшает его устойчивость к низким температурам.



Рис.3. Полимеры на основе стиролбутадиенстирола (SBS)

Полимеры на основе акрилата также широко используются для модификации битума (Рис.4). Они обладают высокой адгезией к битуму и повышают его устойчивость к деформации и трещинам. Полимеры на основе акрилата улучшают устойчивость битума к ультрафиолетовому излучению и повышают его термическую стабильность [4].

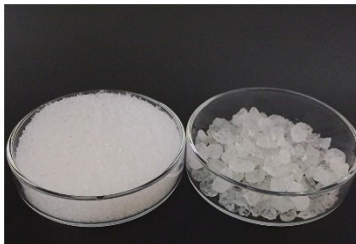


Рис.4. Полимеры на основе акрилата

Каждый вид полимера имеет свои особенности, преимущества и недостатки. Данные модификаторы на время улучшают пластичность битумного вяжущего, но не

предохраняют покрытия из него от образования трещин и нарушения монолитности. Поэтому необходимо применять принципиально новые добавки, обладающие армирующими свойствами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Розенталь, Д.А. Битумы. Получение и способы модификации /Д.А. Розенталь, А.В. Березников, И.Н. Кудрявцева. – Л.: ЛТИ,1979. -81 с.
2. Абдуллин, И.А., Композиционные материалы с полимерной матрицей Учебное пособие / И.А. Абдуллин и др – Казань: Изд-во КГТУ. – 2006. – 144 с.
3. Гохман, Л.М. Применение атактического полипропилена для улучшения свойств битумов и асфальтобетонов [Текст] / Л.М. Гохман, Д.С. Шемонаева, И.В. Степоян, Е.Н.Титова //Автомобильные дороги № 8, 1990, С. 11-13.
4. URL: <https://nauchniestati.ru/spravka/modifikacziya-bituma-polimernymi-vyazhushhimi-veshhestvami/>

## Магнийалюмофосфатная связка как матричный компонент корундового материала

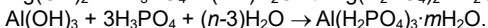
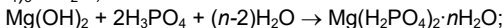
К.В. СЫЧЕВА, А.М. ПОТАПОВ, Н.В. ФИЛАТОВА, Н.Ф. КОСЕНКО  
(Ивановский химико-технологический университет)

На основе корунда разработаны различные керамические и огнеупорные материалы, которые способны работать при высоких температурах и в агрессивных средах, обладают высокой твердостью, хорошими тепло- и электрофизическими характеристиками [1, 2]. Для связывания порошков при формовании, в частности, используют фосфатные связующие, которые позволяют получить прочные и температуростойкие композиционные материалы и изделия. Важным их достоинством является быстрое твердение, малая усадка, достижение достаточно высокой прочности при обычных температурах, существенно повышающейся в ходе термообработки [3]. В данной работе для формирования матрицы выбрана магнийалюмофосфатная связка (МАФС), поскольку в ходе их термообработки имеющиеся дигидрофосфаты разлагаются с выделением активных оксидов магния и алюминия, что интенсифицирует спекание тугоплавкого наполнителя.

Целью настоящей работы являлся получение композиционного спеченного материала на основе корунда и МАФС.

В качестве источника корунда использовали корунд плавленный (КП) и технический глинозем марки ГК, состоящие из  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Для получения МАФС гидроксиды магния Mg(OH)<sub>2</sub> и алюминия Al(OH)<sub>3</sub> небольшими порциями при перемешивании растворяли в термической ортофосфорной кислоте H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. Компоненты брали в количествах, обеспечивающих нейтрализацию кислоты до однозамещенных фосфатов магния Mg(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·nH<sub>2</sub>O и алюминия Al(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>·mH<sub>2</sub>O, с 50 % избытком ОФК:



Полученную связку, содержащую нерастворенные взвешенные частицы, фильтровали через керамический фильтр и затем хранили в плотно закрытом сосуде. Полученная связка стабильна длительное время.

В процессе обжига связки (900 °С) дигидрофосфаты превращается в высокоустойчивые тетраметафосфаты магния Mg<sub>2</sub>P<sub>4</sub>O<sub>12</sub> и алюминия Al<sub>4</sub>(P<sub>4</sub>O<sub>12</sub>)<sub>3</sub>, что подтверждается данными рентгенофазового анализа. При температурах выше 1000 °С присутствуют рентгеноаморфные фосфаты Mg и Al.

Для выявления оптимального соотношения между связкой и наполнителем была приготовлена серия образцов с переменным содержанием МАФС (от 1:5 до 1:17). Выполняли двухстадийное прессование образцов. Термообработку вели при 900 и 1000 °С (с изотермической паузой при 600 °С). Данные по водопоглощению и прочности при сжатии образцов представлены на рис. 1, 2. Соотношение между компонентами приведено в верхней части рисунков.

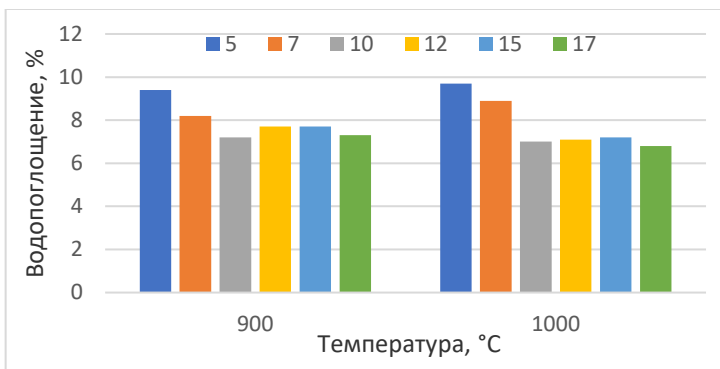


Рис. 1. Водопоглощение композитов на основе КП и МАФС

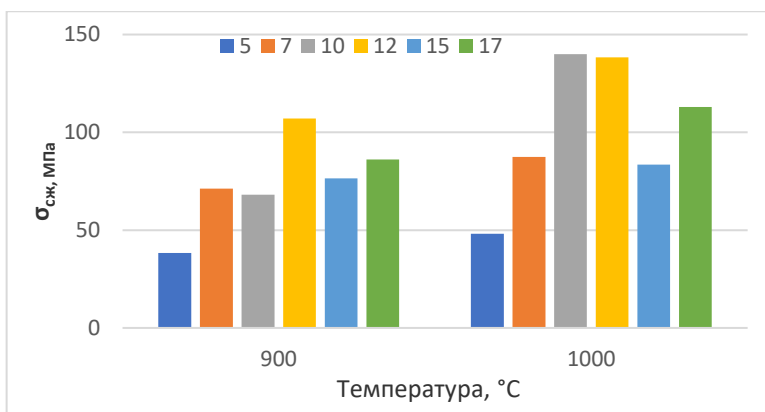


Рис. 2. Прочность при сжатии композитов на основе КП и МАФС

С увеличением содержания связки водопоглощение, а значит, и пористость образцов вначале уменьшается, а затем стабилизируется. Величина прочности проходит через максимум при соотношении компонентов 1:10 ÷ 1:12, составляя ~100 МПа при 900 °C и ~140 МПа при 1000 °C. Это связано с формированием непрерывной фосфатной матрицы при обжиге. Избыток связки дает утолщенные прослойки матрицы, снижающие конечную прочность.

При замене плавяного корунда техническим глиноземом (ГК) водопоглощение образцов значительно возросло (с 7-9 до 11-19 %). Данное различие можно связать с существенным расхождением величин удельной поверхности порошков:  $0.4 \pm 0.0 \text{ м}^2/\text{г}$  для КП и  $0.9 \pm 0.2 \text{ м}^2/\text{г}$  для ГК. Следовательно, более тонкодисперсные зерна технического глинозема ГК требовали большего количества связки, формирующей матрицу. Прочность при этом оставалась на уровне 80-100 МПа во всем изученном диапазоне содержания МАФС (рис. 3). По-видимому, определяющим в данном случае был одинаковый фазовый состав ( $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) плавяного корунда и технического глинозема, что было подтверждено дифрактометрическим методом.



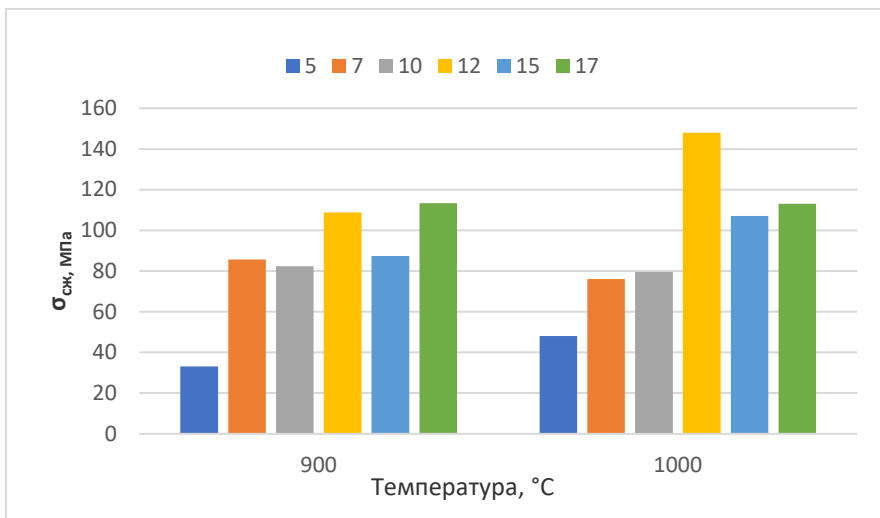


Рис. 3. Прочность при сжатии композитов на основе ГК и МАФС

*Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение НИР (Тема № FZZW-2024-0004)*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Corundum ceramics for medical purposes / Lukin E. S., Tarasova S. V., Popova N. A., et al. // Glass and Ceramics. 2003. Vol. 60. No 1-2. P. 26-29.
2. Матренин С. В., Ильин А. П., Кулявцева С. В. Низкотемпературное спекание корундовых порошков // Известия Томского политехн. ун-та. Инжиниринг георесурсов. 2018. Т. 329. № 2. С. 127-135.
3. Filatova N.V., Kosenko N.F., Glazkov M.A. Sintering of Periclase with Brucite-Aluminum Phosphate Binder // Glass and Ceramics. 2021. Vol. 77. P. 340–343.

**Перенос заряда в системе  
гексафторарсенат лития – смешанный растворитель**

А.Г. ТАРАНИН, М.Д. ЧЕКУНОВА, А.С. ЕРЕМИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Разработка электролитов для электрохимических приборов хранения энергии требует использования комплексного подхода, который заключается в выявлении закономерностей влияния природы компонентов, состава системы, температуры на такую важную эксплуатационную характеристику, как электропроводность растворов. Поиск новых смешанных растворителей связан с тем, что отдельные растворители, как правило, не обеспечивают высокую электропроводность ионофора [1].

Электропроводность растворов измеряли на установке, состоящей из автоматического цифрового моста переменного тока Р-5083. Для измерений использовали герметичную стеклянную ячейку с двумя электродами из гладкой платины. Относительная погрешность определения удельной электропроводности ( $\chi$ ) составляла 0.1 % [2].

Изотермы зависимости удельной электропроводности LiAsF<sub>6</sub> в исследуемых смешанных растворителях от концентрации соли носят экстремальный характер и характеризуются четким максимумом и могут быть описаны эмпирическим уравнением Кастела-Амиса [3]:

$$\chi/\chi_{\max} = (m/m_{\max})^a \exp[b(m-m_{\max})^2 - am_{\max}^{-1}(m-m_{\max})],$$
 (1) где  $a$ ,  $b$  – константы,  $m_{\max}$  – концентрация раствора, соответствующая максимуму электропроводности ( $\chi_{\max}$ ).

Для исследуемых растворов при повышении температуры максимум электропроводности смещается в более концентрированную область ионофора. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Максимальная электропроводность растворов LiAsF<sub>6</sub>  
в смешанных растворителях [4]

Растворитель	Т, К	$\chi_{\max} \cdot 10^3$ , См·см <sup>-1</sup>	$m_{\max}$ , моль/кг
Пропиленкарбонат (ПК)	293	5,64	0,668
Ацетонитрил (АН)	293	-	-
N,N-диметилформамид (ДМФА)	293	19,19	1,133
Диметилсульфоксид (ДМСО)	293	9,251	0,906
Пропиленкарбонат -ацетонитрил (xАН=0,5)	293	16,68	0,996
Пропиленкарбонат – N,N-диметилформамид (xДМФА=0,49)	293	11,46	0,900
Пропиленкарбонат-диметилсульфоксид (xДМСО=0,5)	293	8,423	0,888

Наибольшей электропроводностью обладают растворы гексафторарсената лития в смешанном растворителе пропиленкарбонат-ацетонитрил. Растворы

гексафторарсената лития в индивидуальных растворителях, таких как N,N-диметилформамид, ацетонитрил имеют более высокую электропроводность, чем в смесях с пропиленкарбонатом. Применение смешанного растворителя пропиленкарбонат-диметилсульфоксид позволяет повысить электропроводность растворов гексафторарсената лития по сравнению с растворами данного ионофора в пропиленкарбонате и расширить область жидкого состояния по сравнению с растворами LiAsF<sub>6</sub> в диметилсульфоксиде.

В исследуемых растворах процесс переноса заряда в исследуемом диапазоне концентраций ионофоров осуществляется по ион-миграционному механизму. К изучаемым системам была применена квазикристаллическая модель раствора электролита [5], согласно которой ионы могут занимать положения, соответствующие положениям ионов в ионной квазикристаллической решетке, искаженных в результате взаимодействия ионов с молекулами растворителя. Полученные результаты представляют интерес для создания базы экспериментальных данных о физико-химических свойствах электролитов и развития теории концентрированных растворов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Карапетян Ю.А., Эйчис В.Н. Физико-химические свойства электролитных неводных растворов. М.: Химия, 1989. 256 с.
2. Tyunina E.Yu., Chekunova M.D. Electroconductivity of lithium hexafluoroarsenate in methyl acetate at various temperatures // J. Mol. Liq. 2013. V. 187. P. 332-336.
3. Casteel J.F., Amis E.S., Specific conductance of concentrated solutions of magnesium salts in water-ethanol system // J. Chem. Eng. Data, 1972, V. 17, P. 55.
4. Tyunina E. Yu., Chekunova M. D. LiAsF<sub>6</sub> Solutions in the Propylene Carbonate–Dimethylsulfoxide Mixed Solvent: The Conductivity and Electrochemical Stability // Russian Journal of Electrochemistry, 2023, V. 59, № 12, P. 1107–1117.
5. Chagnes, A., Carré, B., Willmann, P., Lemordant, D., Ion transport theory of nonaqueous electrolytes. LiClO<sub>4</sub> in  $\gamma$ -butyrolactone: the quasi lattice approach // Electrochimica Acta, 2001, V. 46, P. 1783–1791.

## Технология расчёта оптимальной прочности стальных балок с перфорированной стенкой

Е.М. ТЕРЕНТЬЕВ, И.В. КРАСИЛЬНИКОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В строительных конструкциях весьма эффективно применение двутавров с перфорированной стенкой, полученных путем развития по высоте двутавровых горячекатаных профилей и имеющих по сравнению с исходным профилем лучшие показатели по расходу металла и эксплуатационным затратам. Опыт применения и проектирования таких двутавров, показывает целесообразность их использования в качестве изгибаемых элементов [1].

Балки с перфорированной стенкой образуются в результате разрезания прокатных или сварных двутавров ломаной линией вдоль нейтральной оси. Затем обе части сдвигаются по высоте сечения. Образованную конструкцию сваривают впритык по месту контакта стенок тавров. В результате подобной операции высота двутавра с перфорированной стенкой становится выше в 1,2...1,6 раза относительно исходной, а момент инерции увеличивается в 1,4... 2,5 раза.

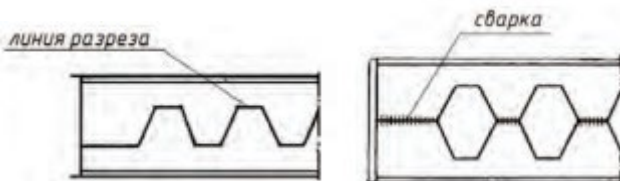


Рис. 1. Схема изготовления балок с перфорированной стенкой

Рассмотрим два вида разрезов перфорированных балок: в виде сот и в виде окружностей. У каждой из траекторий реза есть свои преимущества; например, рез в виде сот является безотходным вариантом использования материала, но основным недостатком его является существенный концентратор напряжений в углу перфорации. Вид реза с перфорацией в виде окружностей является наиболее выгодным, так как существенно уменьшается концентратор в расчетной точке 2, но при этом существует недостаток в отношении отхода материала. Эффективность применения балок с перфорированной стенкой наиболее прямо проявляется при внешних распределенных нагрузках на верхний пояс и при наличии сплошного раскрепления сжатого пояса из плоскости действия изгибающего момента, а также при включении в совместную работу бетона сжатой зоны в сталежелезобетонных перекрытиях и покрытиях[2-4]. В отличие от шестигранной для балок с круглой перфорацией на сегодняшний день не сформировалась единая общепринятая методика расчета. В нормативной литературе РФ методики расчета таких конструкций нет.

Изготовление перфорированных балок с круглыми вырезами по данной технологии позволяет изготавливать балки с различными вариантами перфорации: относительной высотой выреза  $\beta = d/H$  и шириной перемычки  $\xi = c/d$  ( $d$  – диаметр отверстия,  $H$  – высота перфорированной балки,  $c$  – ширина перемычки). Для определения радиуса выреза и высоты «развитой» балки, получаемой из прокатного профиля, удобно пользоваться формулами 1 и 2, соответственно.

$$R = \psi h, \quad (1)$$

$$H = d/\beta = 2R/\beta, \quad (2)$$

где  $h$  – высота исходного двутавра,  $\psi$  – коэффициент «развития» перфорированной балки с круглыми отверстиями определяемый по таблице 1.

Таблица 1  
Коэффициент «развития» стальной перфорированной балки с круглыми отверстиями ( $\psi$ )

$\xi$	$\beta$			
	0,667	0,7	0,73	0,75
0,5	0,469	0,502	0,534	0,556
0,35	0,485	0,521	0,555	0,578
0,25	0,492	0,529	0,564	0,589
0,15	0,497	0,535	0,571	0,596

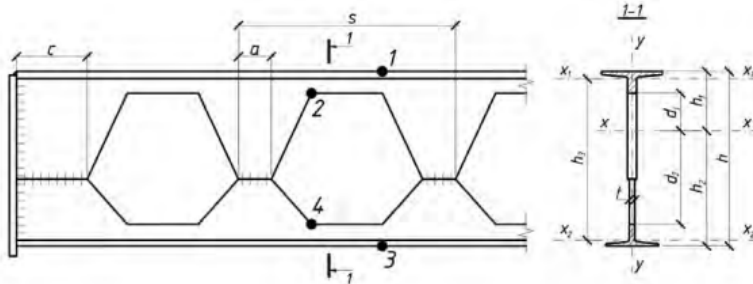


Рис. 2. Геометрические параметры и расчетные сечения балок с перфорированной стенкой

Расчет на прочность перфорированных балок, изгибаемых в плоскости стенки, для точек, находящихся в углах вырезанных отверстий на расстоянии  $0,5d$  от оси  $x-x$ , следует выполнять из условия:

$$\frac{M}{W_x} + \frac{Qa}{4W_{\min}} \leq R_u \gamma_c, \quad (3)$$

а для точек, находящихся над углами вырезанных отверстий на расстоянии  $0,5h$  от оси  $x-x$ :

$$\frac{M}{W_x} + \frac{Qa}{4W_{\max}} \leq R_y \gamma_c, \quad (4)$$

$$\frac{Qs}{t a h_{ef}} \leq R_s \gamma_c, \quad (5)$$

где  $M$  – изгибающий момент в сечении балки;  $Q$  – поперечная сила в сечении балки;  $Qs$  – поперечная сила, на расстоянии  $(c + s - 0,5a)$  от опоры;  $W_x$  – собственный момент сопротивления развитого двутавра в сечении балки с отверстием (сечение нетто) относительно оси  $x-x$ ;  $W_{\max}$ ,  $W_{\min}$  – наибольший и наименьший моменты сопротивления таврового сечения;  $R_y$ ,  $R_u$  и  $R_s$  – расчетные сопротивления стали по пределу текучести, временному сопротивлению и сдвигу, соответственно;  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы.

Перфорированные балки двутаврового сечения с круглой перфорацией активно применяются в строительстве за рубежом. В нашей стране их применение достаточно редко, ввиду отсутствия нормативов по их проектированию. В СП 16.13330.2017

«Стальные конструкции», существует пункт, согласно которому момент инерции балки с шестиугольными отверстиями следует определять как для сплошной балки, умножив на коэффициент, равный 0.95. Для балок с круглыми отверстиями данных нет. Для определения зависимости момента инерции от площади перфорации были составлены формулы аналитического расчёта среднего момента инерции в Mathcad и созданы расчётные модели в ПК Лира 9.6. Элементы балки были заданы конечными элементами № 42 (рис. 3). Исследовалась 12 – метровая балка, нагруженная равномерно распределённой нагрузкой  $q=3\text{т/м}$ , с обеспечением общей устойчивости. В результате было установлено, что круглая перфорация снижает жёсткость балки примерно на 3 %.

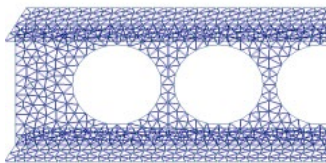


Рис. 3. Конечно-элементная модель балки двутаврового сечения с круглой перфорацией

Двутавры с перфорированной стенкой обеспечивают 25...30% экономии металла по сравнению с прокатными двутаврами такой же высоты и дешевле последних на 15...25%. По трудоемкости изготовления они на 25...35% эффективнее сварных двутавров. Перфорированные балки являются экономичными в том случае, когда дополнительные расходы на изготовление перекрываются стоимостью сэкономленного металла[5]. До появления скоростной высокоточной резки металла процесс их изготовления был весьма трудоемким, что ставило под сомнение экономичность применения таких балок. Современная техника резки и сварки (плазменная, лазерная) позволяет достаточно быстро и качественно изготавливать перфорированные конструкции с минимальными трудозатратами.

#### ЛИТЕРАТУРА

9. Fedosov S.V., Roumyantseva V.E., Krasilnikov I.V., Konovalova V.S. Physical and mathematical modelling of the mass transfer process in heterogeneous systems under corrosion destruction of reinforced concrete structures // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. С. 012039. DOI: 10.1088/1757-899X/456/1/012039
10. Жарина Д.П., Красильников И.В., Кудряшов Е.П. Антикоррозионная защита сварных швов оцинкованных стальных конструкций // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 349-350.
11. Румянцева В.Е., Красильников И.В., Красильникова И.А., Новикова У.А., Строкин К.Б. Изменение несущей способности строительных конструкций предприятий текстильной и легкой промышленности // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2023. № 2 (404). С. 218-227.
12. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В., Коновалова В.С., Караваев И.В. Определение ресурса безопасной эксплуатации конструкций из бетона, содержащего гидрофобизирующие добавки // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 6 (372). С. 268-276.
13. Пузанова А.М., Анфалова Е.С., Красильников И.В. Разрушение строительных металлоконструкций в условиях пожара // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 396-398.

## **Достижение долговечности металлических, железобетонных и деревянных конструкций**

Д.Д. УСОЛЬЦЕВА, И.В. КРАСИЛЬНИКОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В агрессивной окружающей среде строительные материалы, конструкции и изделия подвержены воздействию различных негативных факторов, таких как химические вещества, высокая влажность, экстремальные температуры, механические воздействия и т.д. [1]. Эти факторы могут негативно влиять на материалы, вызывая их разрушение, коррозию, деформацию или другие виды повреждений.

В металлических, железобетонных и деревянных конструкциях, ввиду принципиального отличия в происхождении материалов и их внутренней структуры, деструкция развивается по-разному, они подвержены влиянию различных факторов агрессивной среды в разной степени.

Дерево обладает природной устойчивостью к коррозии, на его поверхности, в отличие от металла, не происходят электрохимические реакции [2]. При правильной обработке и защите деревянные конструкции могут быть устойчивы к воздействию грибов, насекомых и химических веществ. Однако влажность и температурные изменения могут привести к разложению дерева. Требуется регулярный уход и обслуживание.

Железобетон обладает высокой прочностью и устойчивостью к воздействию коррозии благодаря защите арматуры бетоном. Однако при наличии трещин или повреждений в бетоне может начаться коррозия арматуры, что приведет к разрушению конструкции. Железобетон также может быть чувствителен к химическим воздействиям, особенно в условиях воздействия жидких агрессивных сред [3].

Металлические конструкции обладают высокой прочностью и устойчивостью к различным нагрузкам, но металлы хорошо вступают в электрохимические реакции, вызывающие его коррозию.

Для повышения долговечности следует принимать ряд мер первичной и вторичной защиты строительных конструкций [4], обеспечивающих защиту конструкции от воздействия факторов агрессивной среды на этапах проектирования и эксплуатации.

Долговечность металлических конструкций в агрессивной среде достигается рациональным выбором материала. Например, нержавеющая сталь обладает высокой стойкостью к коррозии и может быть эффективным выбором для металлоконструкций, находящихся в агрессивной среде. Методы защиты от коррозии, такие как гальванизация, покрытия и катодная защита, также могут повысить долговечность металлоконструкций в агрессивной среде.

Для повышения долговечности деревянных конструкций в агрессивной среде могут быть приняты следующие меры: использование специально обработанной древесины, например, древесины с защитными пропитками, которые делают ее устойчивой к влаге, грибкам и насекомым; применение защитных покрытий, например, лаков, красок или других защитных материалов, которые предотвращают проникновение влаги и химических веществ в древесину.

Важно правильно выбирать вид дерева для конструкций в агрессивной среде, так как некоторые виды древесины более устойчивы к воздействию агрессивных факторов [5].

Для создания долговечных бетонов пористую структуру цементного камня необходимо проектировать низкой диффузионной проницаемости. Основными принципами получения бетонов низкой диффузионной проницаемости являются [6]:

- максимальное сближение частиц цемента за счёт уменьшения толщины плёнки воды и применения вяжущих и минеральных добавок оптимального гранулометрического состава;

- применение тонкодисперсных минеральных добавок, являющихся центрами кристаллизации и образования дополнительного количества гидросиликатов кальция;

- диспергирование агрегатов цементных частиц, особенно при использовании высокодисперсных вяжущих, что позволяет увеличить степень гидратации цемента;

- изменение заряда поверхности пор и капилляров цементного камня путём изменения вещественного состава цементного камня и применения специальных добавок;

- создание благоприятных температурно-влажностных условий твердения для повышения степени гидратации цемента.

Указанные принципы реализуются следующими технологическими мерами:

- применением эффективных водоредуцирующих добавок и вяжущих низкой водопотребности, позволяющих уменьшать расход воды в бетонных смесях до уровня нормальной густоты цементного теста и повышать степень гидратации цемента;

- применением минеральных добавок (пυццоланы, золы, микрокремнезём), увеличивающих количество низкоосновных гидросиликатов кальция и снижающих величину заряда поверхности;

- введением в состав бетонных смесей добавок гидрофобизирующего действия и обработка бетона гидрофобизирующими веществами с целью увеличения угла смачивания поверхности пор и капилляров, придания гидрофобности поверхности, уменьшения влажности бетона и затруднения диффузии веществ в жидкой фазе бетона;

- использованием добавок поверхностно-активных анионных веществ, сорбирующихся и хемосорбирующихся на поверхности минералов цементного камня и понижающих заряд поверхности.

Наибольший эффект снижения диффузионной проницаемости бетона достигается при совместном использовании перечисленных мер. Это позволяет получать бетоны с микропористой структурой, имеющей низкий заряд поверхности и высокое диффузионное сопротивление [7].

Для снижения реакционной способности бетона по отношению к компонентам агрессивных сред используются цементы с низким содержанием алюминатов и гидроксида кальция в гидратированном цементном камне (сульфатостойкие и низкоалюминатные портландцементы, сульфатостойкие шлакопортландцементы) [8].

Применение бетонов низкой диффузионной проницаемости применительно к тем или иным условиям эксплуатации, позволяет возводить долговечные бетонных и железобетонных конструкции [9].

Долговечность деревянных, железобетонных и металлических конструкций в агрессивной среде зависит от множества факторов. Выбор оптимального материала зависит от конкретных условий эксплуатации, требований к долговечности и доступных технологий защиты от агрессивных факторов. Важно проводить регулярные инспекции и обслуживание конструкций, чтобы своевременно выявлять и устранять повреждения, которые могут уменьшить их долговечность.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Румянцева В.Е., Красильников И.В., Красильникова И.А., Новикова У.А., Строкин К.Б. Изменение несущей способности строительных конструкций предприятий текстильной и легкой промышленности // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2023. № 2 (404). С. 218-227.
2. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В., Коновалова В.С., Караваев И.В. Определение ресурса безопасной эксплуатации конструкций из бетона, содержащего гидрофобизирующие добавки // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 6 (372). С. 268-276.
3. Характерные дефекты и повреждения металлических конструкций / В.В. Иванников, А.Г. Николаев, В.М. Шварц, О.Б. Рябов, В.Н. Степанов // Химическая техника. 2015. №7. С.7.
4. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Касьяненко Н.С., Красильников И.В. Теоретические и экспериментальные исследования процессов коррозии первого вида цементных бетонов при наличии внутреннего источника массы // Строительные материалы. 2013. № 6. С. 44-47.
5. Тавкин А.А. Основные причины аварий зданий и сооружений // Международный научный журнал «Наука и безопасность». 2009. №5. С.1-12.
6. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В., Красильникова И.А. Математическое моделирование нестационарного массопереноса в системе «цементный бетон-жидкая среда», лимитируемого внутренней диффузией и внешней массоотдачей // Строительные материалы. 2022. № 1-2. С. 134-140.
7. Fedosov S.V., Roumyantseva V.E., Krasilnikov I.V., Konovalova V.S. Physical and mathematical modelling of the mass transfer process in heterogeneous systems under corrosion destruction of reinforced concrete structures // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. С. 012039. DOI: 10.1088/1757-899X/456/1/012039
8. Федосов С.В. Математическое моделирование кольматации пор бетона при коррозии / Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В., Коновалова В.С., Евсяков А.С. // Инженерно-строительный журнал. 2018. № 7 (83). С. 198-207.
9. Федосов С.В. Оценка влияния параметров массопереноса на кинетику и динамику процессов, протекающих при жидкостной коррозии первого вида цементных бетонов / Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В. // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Материалы. Конструкции. Технологии. 2018. № 1. С. 14-22.

## **Износостойкость инструмента при его магнитной обработке**

А.Б. ФАТТХОВ<sup>1</sup>, Т.А. КОМАРОВА<sup>1</sup>, А.А. ГВОЗДЕВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,

<sup>2</sup>Иерхневожский государственный агробиотехнологический университет)

Повышение износостойкости металлорежущего инструмента является важным вопросом в современном машиностроении. Износостойкость инструмента можно повысить, если применять новые материалы с улучшенными свойствами или использовать методы, изменяющих физико-механические свойства уже используемых материалов инструмента. Одним из таких методов упрочнения металлорежущего инструмента является магнитная и магнитно-импульсная обработка (МИО).

Известно, что энергетическое состояние ферромагнетика определяется квантовым взаимодействием магнитных моментов всех внешних электронов. При этом, кроме энергетического состояния вещества учитывается, неравновесное состояние части атомов, способных изменять свое состояние под действием внешнего магнитного поля и магнитная энергия каждого атома.

Вероятность разрушения детали зависит от избыточной энергии материала, связанной с концентрацией внутренних и поверхностных напряжений в конкретной детали. Применяя обработку детали в магнитном поле, можно уменьшить избыточную энергию. Для каждого материала существует оптимальное значение напряженности внешнего магнитного поля, при которой концентрация напряжений в материале, а, следовательно, и избыточная энергия уменьшаются, вследствие чего повышается надежность детали [1].

Магнитное поле, взаимодействуя с материалом металлорежущего инструмента, изменяет его тепловые и электромагнитные свойства, улучшает структуру и эксплуатационные характеристики, что положено в основу технологии магнитного упрочнения [2].

Для изучения влияния магнитного поля на металлорежущие инструменты проводились исследования на установке кафедры ЕНиТБ ИВГПУ [3] и установке ПМ-Д70 (ТУ 25-06.1604-79) Верхневожского государственного агробиотехнологического университета. В каждом случае создавалось разное магнитное поле. Первая установка позволяла создавать постоянное магнитное поле с напряженностью 120 кА/м, установка ПМ-Д70 – обрабатывать образцы в импульсном магнитном поле с напряженностью 16 кА/м, изменяя число импульсов.

Цель магнитной обработки – повысить износостойкость металлорежущего инструмента, упрочненного твердыми сплавами, таких как вольфрамовые (ВК), титановольфрамовые (ТК) и титанотанталовольфрамовые (ТТК).

После обработки на магнитных установках, в течение 3 часов проводились абразивные испытания образцов, в результате чего получена величина линейного и массового износа. Эксперимент показал, что обработка в сильном магнитном поле привела к увеличению износа, что можно объяснить разрушением структуры материалов. Износостойкость обработанных образцов ухудшилась по сравнению с серийным.

Обработка образцов в импульсном магнитном поле с напряженностью 16 кА/м с длительностью импульса 0,6 с позволила добиться увеличения износостойкости и ресурса обработанных образцов по сравнению с серийными.

Для материалов найдено оптимальное значение магнитной напряженности и времени обработки, при которых концентрация напряжений предельно уменьшается, повышается надежность работы детали.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Малыгин Б.В. Магнитное упрочнение инструмента и деталей машин. – М: Машиностроение 1989. – 112 с.
2. Водин, Д. В. Магнитно-импульсная обработка как перспективный метод повышения износостойкости металлорежущего инструмента / Д. В. Водин непосредственный // Технические науки: проблемы и перспективы : материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2015 г.). — Санкт-Петербург: Свое издательство, 2015. — С. 67-70. — URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/126/7969/> (дата обращения: 15.02.2024).
3. Давыдов Д.А. Комарова Т.А. Гвоздев А.А. Возможности магнитного упрочнения раскройного инструмента /Д.А. Давыдов, Т.А. Комарова, А.А. Гвоздев// Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК – 2023): сб. материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2023. – С.341

## **Тенденции развития производства и области применения полимерных нанокompозитов**

Д.Д. ЮРЛОВ, Л.И. БОНДАРЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Композиционные материалы широко распространены в различных сферах экономики и, в общем случае, представляют собой материалы, состоящие из двух или более фаз с четкими границами раздела, взаимодействие по которым приводит к изменению или появлению новых свойств, отличных от свойств исходных компонентов.

Большое значение для достижения заданных свойств композиционных материалов имеют форма и размеры частиц наполнителя. В последнее время среди композиционных материалов стали выделять особый класс – нанокompозиты,

Одно из интереснейших и перспективных направлений в науке о полимерах и материаловедении последних лет – разработка принципов получения полимерных нанокompозитов.

Полимерные нанокompозиты представляют собой полимеры, наполненные наночастицами, взаимодействующими с полимерной матрицей не на макро- (как в случае с композиционными материалами), а на молекулярном уровне. Благодаря такому взаимодействию образуется композит, обладающий высокой адгезионной прочностью полимерной матрицы к наночастицам [1].

Новый класс композиционных материалов, так называемых нанокompозитов, появился относительно недавно. Первое упоминание в патентной литературе по полимерным нанокompозитам отмечается в 1950 г. Блумштейн в 1961 году указал на повышенную термическую стабильность полимерных нанокompозитов на основе глин. Детальное изучение этой области полимерной химии не получало должного внимания до исследований, проведённых в начале 1990-х годов группой учёных концерна Toyota по нанокompозитам на основе полиамида.

Нанокompозиты отличаются от обычных композиционных материалов благодаря значительной площади поверхности частиц наполнителя. При этом отношение поверхность/объём для фазы наполнителя имеет очень высокие значения. В связи с этим свойства нанокompозитов в большей степени, по сравнению с обычными композиционными материалами, зависят от морфологии частиц наполнителя и характера взаимодействия компонентов на поверхности раздела фаз. Обязательным условием является то, что частицы наполнителя должны иметь не менее одного значащего геометрического размера (длина, ширина или толщина), лежащего в нанометровом диапазоне (1–100 нм) [2].

К основным достоинствам полимерных нанокompозитов можно отнести повышение эксплуатационных свойств: механической прочности, модуля упругости, термостойкости и термостойкости, трещиностойкости, стабильности размеров изделий, а также стойкости к агрессивным средам.

Главное условие для создания полимерного нанокompозита с необходимыми свойствами заключается в полной совместимости основного материала и добавляемых к нему наночастиц, однако не менее важно для конечного результата правильно распределить наночастицы на полимере. Потому производство нанокompозитов представляет собой высокотехнологичную отрасль и требует проведения серьёзных научных исследований в области нанотехнологий.

Бурное развитие нанотехнологий в последние десятилетия привело к созданию большого числа новых функциональных наноматериалов с улучшенными эксплуатационными свойствами. Использование данных материалов с уникальными свойствами позволило получить выдающиеся результаты практически во всех сферах человеческой деятельности: космонавтике, авиастроении, машиностроении, строительстве и т.д.

Хотя перспективы использования полимерных композиционных материалов, наполненных наноразмерными объектами, являются инновационной областью исследования, объемы реального производства таких материалов невелики, что связано с одной стороны с высокой стоимостью наноматериалов, а с другой стороны – с необходимостью введения новых технологических решений и оборудования для изготовления таких композитов.

Однако в некоторых высокотехнологических областях полимерные композиты с нанонаполнителями уже получили прикладное значение. Так, наполненные углеродными нановолокнами и углеродными нанотрубками полимеры уже используются в электронике, электротехнике, биотехнологии и медицине, несмотря на их высокую стоимость, определяющуюся преимущественно высокой ценой углеродных нанонаполнителей. Вместе с тем, развитие методов получения углеродных нановолокон и углеродных нанотрубок влечет неуклонное снижение их стоимости.

Полимеры, наполненные слоистыми алюмосиликатами, способными диспергироваться при взаимодействии с полимерной матрицей до наноразмерного уровня, нашли применение в качестве конструкционных материалов в автомобилестроении и космической отрасли, реализовано производство труб [3-5].

Среди полимеров, выпускаемых промышленностью, наименьшей себестоимостью обладают полиолефины, такие как полиэтилен и полипропилен,

Примечательно, что нанокompозиты на основе полимеров, содержащих полярные группы, исследованы достаточно полно, напротив, нанонаполненные неполярные полимеры исследованы в гораздо меньшей степени. Хотя композитам на основе полипропилена и полиэтилена низкого давления (ПЭНД), наполненным слоистыми нанонаполнителями, уделяется значительное внимание, материалы на основе полиэтилена высокого давления (ПЭВД), наполненные слоистыми нанонаполнителями практически не изучены. При этом, объем мирового производства ПЭВД превосходит совокупный объем производства ПЭНД. Кроме того, ощущается недостаток исследований механических свойств композитов на основе полипропилена и углеродных нанонаполнителей, особенно в области малых степеней наполнения, которые именно и представляют наибольший интерес с позиции экономической целесообразности организации их реального производства.

Исследования последних лет создали предпосылки для перехода производства нанокompозитов в машиностроение. В настоящее время уже начато использование нанокompозитов в промышленных изделиях, таких как облегченные механические детали, самолетостроение, электроприборы и так далее.

Перспективным является направление по созданию полимерных нанокompозитов с применением слоистых силикатов, способных к эксфолиации (расслоению) на единичные слои нанометровой толщины в полимерной матрице. Наноматериалы с высокой степенью эксфолиации слоистых частиц обладают повышенными жесткостью, деформационной теплостойкостью и термостойкостью, улучшенными барьерными свойствами и повышенной огнестойкостью при низком содержании наполнителя, т.е. без существенного увеличения плотности и ухудшения перерабатываемости материала, а также без существенного влияния на прозрачность полимерного материала.

Анализ проведенных в последние годы отечественных и зарубежных работ свидетельствует о высокой перспективности исследований в области полимерных нанокомпозитных материалов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Романовский Б.В., Макшина Е.В. Нанокомпозиты как функциональные материалы//Б.В. Романовский, Е.В. Макшина // Соросовский образовательный журнал. – 2004. – Т. 8, № 2. – С. 50-55.
2. Nalwa, H.S. Nanostructured materials and nanotechnology / H.S. Nalwa. – Academ. Press: San Diego, CA, 2002. – 834 p.
3. Leelapornpisit W., Ton-That M-T. Effect of carbon nanotubes on the crystallization and properties of polypropylene// J. Polym. Sci. Part B. 2005. V. 43. № 18. P. 2445 – 2453.
4. Suprakas Sinha Ray Polymer/layered silicate nanocomposites: a review from preparation to processing // Prog. Polym. Sci. 2003. V. 28. P.1539 – 1641.
5. Мищенко С.В., Ткачев А.Г. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение: учеб. пособие / С.В. Мищенко. – М.: Машиностроение, 2008. 320 с.



## **Секция 5**

---

**УРБАНИСТИКА. АРХИТЕКТУРНЫЙ  
ДИЗАЙН. ГОРОДСКАЯ СРЕДА**

---

## Архитектурные приёмы внедрения объектов общественного назначения в жилищные здания по ул. Калинина в г. Иваново

И.Р. АЛЯЖЕТДИНОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном мире наблюдается тенденция к уплотнению городской застройки и повышению плотности населения. Это приводит к необходимости создания многофункциональных жилищных комплексов, которые сочетают в себе жилые и общественные функции. В данной статье рассматриваются архитектурные приёмы, используемые для интеграции объектов общественного назначения в жилищные здания.

Один из основных приемов – создание отдельного входа для общественного объекта, чтобы обеспечить удобный доступ как для посетителей, так и для жильцов. Такой подход позволяет разделить потоки людей и обеспечить уровень приватности как для жильцов, так и для посетителей.

Другой приём — интеграция объектов общественного назначения непосредственно в жилые здания. Это позволяет обеспечить жителей необходимыми услугами без необходимости выхода за пределы комплекса.

Примеры интеграции объектов общественного назначения в жилые здания:

жилые дома с встроенными магазинами и офисами; жилые дома с детскими садами и школами на первых этажах; жилые дома с медицинскими центрами и спортивными залами на нижних этажах, а также склады и технические помещения;

Архитектурные приемы внедрения объектов:

1. архитектурно-композиционный – этот приём включает в себя выбор пропорций, ритма, масштаба, симметрии и асимметрии, цвета, фактуры и других элементов, которые позволяют достичь единства и художественной выразительности архитектурного произведения. (рис. 1)

2. объемно-планировочный – расположения помещений в здании, которая учитывает функциональные, технологические и экономические требования к объекту. (рис.2)

3. архитектурно-художественный приём – использование художественных приёмов композиции, сочетания материалов, обработки поверхностей и освещения в зодчестве для создания выразительного и гармоничного облика здания.

На ул. Калинина г. Иваново торговые помещения располагаются на первом этаже жилищных зданий, имея различные архитектурные приемы. В основном используется объемно-планировочный приём внедрения объектов в виде различных пристроек.



Рис 1. Пример архитектурно-композиционного приема на ул. Калинина





Рис 2. Пример объемно-планировочного приема на ул. Калинина

Еще одним важным аспектом является организация общественных зон, таких как лобби, фойе, вестибюль, которые могут использоваться как общее пространство для жителей и посетителей. Эти зоны могут быть оформлены с использованием современных дизайнерских приемов и технологий, чтобы создать комфортную и стильную атмосферу.

Также важно учитывать архитектурные особенности здания и его окружения при внедрении общественных объектов. Например, интеграция ресторана с открытой террасой в жилую застройку может создать уникальное пространство для отдыха и общения, а использование стеклянных фасадов и перегородок может обеспечить видимость и проницаемость между общественными и жилыми зонами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Солодилова Л.А., Трухачева Г.А. Многофункциональный жилой комплекс: Учебное пособие / под общ. ред. Л.А. Солодиловой; – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. – 152 с.
2. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Ивановская область, ч.1. – М.:Наука, 1998 – 526с.
3. СанПиН 2.1.2.2645-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях"

## **Эволюция архитектурных приёмов проектирования общественных помещений жилых зданий в России в XIX–XX веках**

И.Р. АЛЯЖЕТДИНОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В XIX веке в России доминировали классические архитектурные стили, такие как неоклассицизм и модерн. Общественные помещения жилых зданий были построены в соответствии с классическими принципами симметрии, пропорции и устойчивости. Здания были украшены колоннами, карнизами и фронтонами, что придавало им величественный вид.

Во второй половине XIX века в России произошёл переход от ручного труда к машинному и от мануфактурного к фабричному производству, что привело к значительному увеличению рабочего населения в крупных городах. Это потребовало разработки новых методов проектирования жилых территорий, обеспечивающих комфортное планировочное решение, наличие необходимой инфраструктуры и социальных учреждений, а также организацию мест для отдыха и рекреации.

Развитие промышленности во второй половине XIX века вызвало острую нехватку жилья, что привело к строительству многоквартирных доходных домов — жилых зданий секционной планировки с несколькими этажами и квартирами на каждом этаже. В квартирах были предусмотрены комнаты, ванная, санузел и кухня, а на первых этажах располагались магазины и услуги.

Однако стоимость жилья в доходных домах была недоступна для рабочего класса, поэтому они арендовали комнаты или койко-места в подвалах зданий. Это привело к ухудшению эпидемиологической обстановки и росту преступности.

Владельцы фабрик начали решать жилищный вопрос для своих рабочих, строя поселения с жильём казарменного типа — деревянными или кирпичными бараками с общими комнатами и отдельными комнатами для семейных. На территории поселений располагались магазины, школы и детские сады.

После Октябрьской революции 1917 года началась активная индустриализация страны, что потребовало массового жилищного строительства. Были разработаны новые методы проектирования жилых территорий, такие как микрорайонирование и комплексное развитие городских районов.

Микрорайонирование предполагало разделение территории на микрорайоны с учётом функционального зонирования, транспортных связей и социальной инфраструктуры. Комплексное развитие городских районов включало строительство жилых домов, объектов социального и культурного назначения, а также создание зелёных зон и спортивных площадок.

После Великой Отечественной войны страна столкнулась с проблемой восстановления разрушенных городов и жилищного фонда. Были разработаны новые методы проектирования жилых зданий, такие как блочное и панельное строительство.

Блочное строительство предполагало возведение жилых зданий из железобетонных блоков с различными типами квартир и планировок. Панельное строительство использовало готовые железобетонные панели для возведения зданий с унифицированными размерами и планировками.

Важным этапом в эволюции архитектурных приёмов проектирования общественных помещений жилых зданий стало время советской эпохи. В это время архитектура стала отражать идеологию коммунизма, а здания были построены на

основе новых принципов равенства и функциональности. В домах появились общественные пространства, такие как кинотеатры, библиотеки и магазины, которые были доступны для всех жителей.

В XX веке в России также наблюдался рост городов и увеличение населения, что привело к развитию новых городских планировочных решений. Архитекторы стали уделять большее внимание удобству и безопасности жильцов, а также создавать более эстетичные и современные общественные помещения.

Эволюция архитектурных приёмов проектирования общественных помещений жилых зданий в России в XIX–XX веках прошла через различные этапы развития промышленности, политического строя и социально-экономических условий. Каждый период характеризовался своими особенностями и подходами к проектированию, но главной целью всегда оставалось обеспечение комфортных условий проживания для населения.

Итак, лучшим произведениям архитектуры конца XIX — начала XX в. были свойственны новая образная выразительность, свободное соединение архитектурных масс, динамика и экспрессия, уничтожение разрыва между функциональным назначением и декоративно-художественной формой здания. Однако типовая застройка окраин оставалась тусклой, привычно-бытовой; в этом ярко сказывались вопиющие социальные контрасты российского капитализма начала XX в.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов В.Н. Советское градостроительство / В.Н. Белоусов. – М.: Знание, 1974. – 64 с. – (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Стр-во и архитектура»; Вып. 10). – Библиогр.: с. 62-63.
2. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства/А.Э. Гутнов. – М.: Стройиздат, 1984. – 256 с. – Библиогр.: 100 назв
3. Тосунова М.И. Архитектурное проектирование: Учеб. дляarchit.-строит. техникумов / М. И. Тосунова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1978. – 287 с

## **Важность архитекторов в создании более здоровых и озелененных городских пространств**

И.Р. АЛЯЖЕТДИНОВА<sup>1</sup>, А.Э. ОРУДЖЕВА<sup>1</sup>, А.А. ГУБАНОВА<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>(Ивановский государственный политехнический университет)

Архитектура – это не просто строительство зданий и сооружений, но и проектирование целых городов. Архитектор играет важную роль в создании среды, в которой люди живут, работают, отдыхают и развиваются. В последние годы все больше внимания уделяется созданию более здоровых, безопасных и зеленых городов, и архитекторы играют ключевую роль в этом процессе.

Одним из ключевых аспектов в формировании здоровой городской среды является создание зеленых зон. Архитекторы могут разрабатывать проекты парков, скверов, садов и других открытых пространств, которые станут местом отдыха для горожан. Зеленые зоны не только улучшают качество воздуха и создают место для отдыха, но и способствуют снижению уровня стресса и улучшению самочувствия жителей города.

Озеленение городских территорий играет важную роль в создании неповторимого художественного образа и уникальных объектов ландшафтного дизайна. Зеленые насаждения в жилых кварталах придают особую эстетику архитектурному облику зданий [3]. С помощью разнообразных деревьев и кустарников можно создавать “древесно-кустарные акценты”, которые придают разнообразие городскому пространству. Декоративные растения, клумбы и одиночные деревья могут служить связующим звеном между различными элементами городской застройки или, наоборот, подчеркивать главные их них.

Современные архитектурные тенденции в значительной степени подчеркивают устойчивость. Внедряя энергоэффективные методологии, архитекторы делают здания более ресурсосберегающими. Такие проекты уменьшают воздействие на окружающую среду и приносят долгосрочные экономические преимущества как жителям, так и городскому ландшафту в целом. Эта синергия экологической внимательности и экономического предвидения характеризует новую эпоху проектирования зданий.

Использование экологически чистых материалов также является важным аспектом в работе архитектора. Это может включать в себя использование переработанных или возобновляемых материалов, таких как дерево, бамбук или переработанный бетон. Использование таких материалов не только способствует сохранению окружающей среды, но и делает здания более устойчивыми к климатическим изменениям и увеличивает срок их службы [2].

Для обеспечения устойчивого экологического развития региона необходимо разрабатывать долгосрочные стратегии, основанные на оптимальном использовании ресурсов. В первую очередь, следует избегать освоения территорий, обладающих высокой экологической ценностью для города. Чем крупнее территория (например, лесной массив, водоем или открытое пространство), тем сильнее ее влияние на общую экологическую обстановку в городе и тем больше вероятность сохранения окружающей среды. [1]

Еще одной важной задачей архитектора является разработка энергоэффективных зданий. Такие здания не только способствуют снижению выбросов углекислого газа, но и сокращают затраты на электроэнергию, что делает их более доступными для жителей. Архитекторы должны учитывать климатические особенности

региона, где будет строиться здание, и использовать соответствующие технологии для обеспечения энергоэффективности.

Создание зон для велосипедного транспорта и пешеходных дорожек также является неотъемлемой частью работы архитектора. Эти зоны помогают снизить уровень загрязнения воздуха, способствуют укреплению здоровья горожан и улучшают их физическую форму. Кроме того, они делают город более доступным для маломобильных граждан [3].

Формирование общественных пространств также является важной задачей для архитектора. Общественные пространства позволяют горожанам общаться и проводить время вместе, что способствует улучшению социальной жизни города. Кроме того, такие пространства могут быть использованы для проведения различных мероприятий, что сделает город более привлекательным для туристов.

Роль архитекторов в формировании здоровых и озелененных городов является ключевой. Архитекторы имеют возможность создавать пространства, которые будут способствовать улучшению здоровья горожан, сохранению окружающей среды и повышению качества жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горохов В.А. Зеленая природа города 2005 г. 592 с. [1]
2. Грибкова С.И. Проблемы создания устойчивой системы зеленых насаждений с учетом экологических условий город.: 2016 г. 246 с. [2]
3. Юскевич Н.Н. Озеленение городов России. 2012 г. – 354 с [3].

## **Особенности архитектурного проектирования многофункциональных торговых центров**

И.Р. АЛЯЖЕТДИНОВА, А.Э. ОРУДЖЕВА, А.А. ГУБАНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Объемно-планировочные решения торговых центров являются одним из ключевых факторов их успеха и привлекательности для посетителей. Архитектурное проектирование таких объектов требует учета множества факторов, включая функциональность, удобство, безопасность, эстетику и экономическую эффективность. В данной статье мы рассмотрим основные аспекты объемно-планировочного решения торговых центров, а также вопросы, которые необходимо учитывать при их архитектурном проектировании.

Торговая сеть строится на основе общей функциональной системы, связанной и дополняющей системы массового и индивидуального обслуживания клиентов. Магазины могут быть расположены в отдельных зданиях или торговых центрах, разделенных по функциональным категориям (например, хлебный, овощной магазин и т.д.). Товары повседневного потребления (такие как хлеб, мясо, рыба и т. д.) и товары длительного пользования (промышленные товары, одежда и т. д.). Современные магазины должны иметь гибкую и трансформирующуюся архитектуру, позволяющую объединять их в более крупные объекты. [3]

Магазины состоят из следующих основных групп помещений:

-помещения для приемки и хранения товаров помещения для подготовки товаров к продаже;

-подсобные помещения;

-торговые и другие помещения для обслуживания покупателей;

-административные и бытовые помещения;

-технические помещения.

Торговые залы должны быть удобно связаны с помещениями для подготовки товаров к продаже, а также с помещениями для хранения товаров.

Выбор места для строительства торгового центра является одним из самых важных решений при его проектировании. Необходимо учитывать ряд факторов, таких как транспортная доступность, близость к жилым районам, наличие конкурентов и уровень потенциального спроса на товары и услуги.

В зависимости от расположения основных зон магазина, возможны разные объемно-планировочные схемы: 1) фронтальная, 2) глубинная, 3) угловая, 4) смешанная. Они обычно используются при проектировании одно- или двухэтажных магазинов. Высота этажа составляет 3,3 метра для торговых залов площадью более 400 квадратных метров и 4,2 метра для универмагов – крупных торговых точек с широким ассортиментом непродовольственных и продовольственных товаров. В городах строятся многоэтажные универмаги с торговыми площадями от 3500 до 2200 квадратных метров, где предлагается как индивидуальное, так и стандартизированное обслуживание.[2] Площади основных помещений универсама рассчитываются по стандартам для магазинов, а дополнительные площади определяются проектными программами. Высота торговых залов варьируется от 4 до 6 метров, в типовых проектах она составляет 4,2 метра [1].

Правильное освещение и акустика создают комфортную атмосферу, акцентируют внимание посетителей на товарах и способствуют созданию положительного впечатления.

Обеспечение пожарной безопасности является одним из важнейших аспектов проектирования любого здания, в том числе и торгового центра. Необходимо предусмотреть наличие достаточного количества эвакуационных выходов и систем пожаротушения.

Современные торговые центры должны учитывать вопросы энергосбережения и экологической безопасности. Использование энергоэффективных материалов и технологий, а также применение возобновляемых источников энергии является одним из условий создания успешного и современного объекта.

Проектирование объемно-планового решения торговых центров требует учета многих факторов и должно быть основано на анализе потребностей посетителей и экономической эффективности проекта. Только при таком подходе можно создать успешный и привлекательный для покупателей торговый центр.

#### ЛИТЕРАТУРА

4. СНиП II-Л.7-62 Магазины. Нормы проектирования. 1962 г. 27 с. [1]
5. Теличенко В.И. Технология возведения зданий и сооружений, 2001.-320 с. [2]
6. Капп П.В. Современные тенденции и переосмысление функциональной роли торговых моллов // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура.2016. № 3 (24). С. [3].

## Землеустроительное планирование на примере города Великий Устюг

Е.А. АРХИПОВА

(Вологодский государственный университет)

Современные города — сложные саморазвивающиеся системы. Для того чтобы объяснить городские процессы и подчинить их развитие интересам человека, появилась новая наука — урбанистика.

Урбанистика — это сфера деятельности, сфокусированная на городском развитии и планировании. Урбанистика изучает, каким должен быть город, чтобы он соответствовал потребностям жителей.

Урбанистика тесно связана с городским планированием. По сути, это то же самое, что и градостроительство, которое занимается разработкой стратегий, правил и критериев для строительства и развития городов.

Основная цель урбанистики — создать комфортный город, где людям было бы обеспечено хорошее качество жизни. А для этого требуется грамотное городское планирование.

Городское планирование рассматривается как система осознанной совместной деятельности, которая связана с созданием или изменением облика малых и больших городов, городских районов или более обширной территории. Согласно прежним взглядам, городское планирование подразумевало создание планировочной структуры территории с целью установления контроля над использованием земли.

Городское планирование и правила землепользования и застройки являются взаимосвязанными и важными инструментами для развития городской среды и обеспечения устойчивого развития городов. [1]

Правила землепользования и застройки (ПЗЗ) представляют собой нормативно-правовой акт, который разрабатывают органы местного самоуправления. Его цель — регулировать использование земельных участков в населенном пункте, устанавливать зонирование территории, генеральный план территории. ПЗЗ создано для того, чтобы систематизировать и определять то, для чего и в каких целях может быть использована та или иная территория городского округа, района, области. Информация о ПЗЗ, в рамках развития цифровизации российских технологий, размещается на электронных ресурсах муниципальных органов. [2]

Рассмотрим правила землепользования и застройки в городе Великий Устюг, который расположен на северо-востоке европейской части России. Один из древнейших городов на Русском Севере. Находится в 450 км к северо-востоку от Вологды на левом берегу реки Сухоны против слияния её с рекой Юг, на судоходных линиях этих рек и Северной Двины. На официальном сайте Великоустюгского муниципального округа Вологодской области можно найти правила землепользования и застройки. <https://35velikoustugskij.gosuslugi.ru>. Он содержит как графические и картографические источники, так и текстовые документы и описания.

Картографическая информация представляет собой электронную карту масштабом 1:5000 с обозначением зон с особыми условиями использования территории. Основными из которых являются: зона застройки индивидуальными жилыми домами, зона застройки малоэтажными жилыми домами, общественно-деловые зоны, зона образовательных учреждений, зона строительного производства и зона транспортной инфраструктуры. [3]



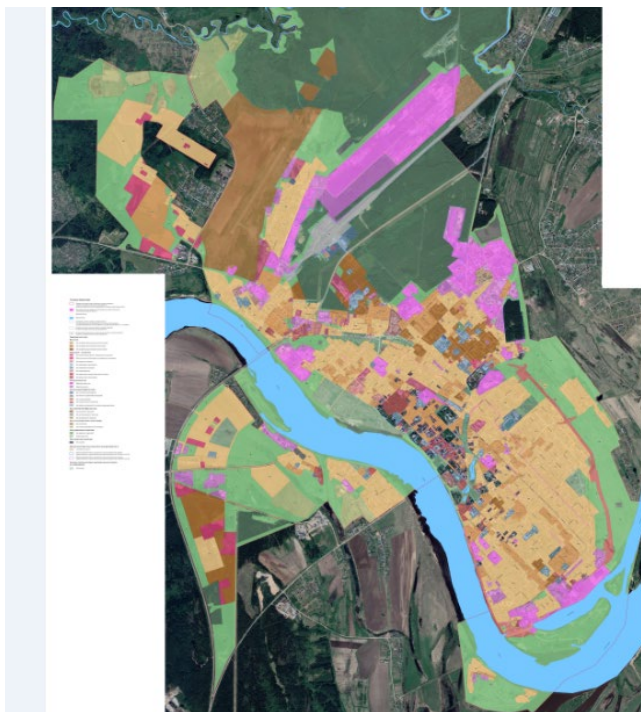


Рис.1 Карта градостроительного зонирования городско поселения «Город Великий Устюг» Великоустюгского муниципального района Вологодской области

Для каждой территориальной зоны устанавливаются градостроительные регламенты с указанием видов разрешенного использования, а также требования дополнительных ограничений градостроительной деятельности для использования земельных участков и объектов капитального строительства в зонах с особыми условиями использования. [4]

Таким образом, можно сделать вывод, что правила землепользования и застройки являются ключевым инструментом урбанистического развития. Их соблюдение и учет помогают создать гармоничную, безопасную и пригодную для жизни городскую среду, что является необходимым условием для процветания и устойчивого развития городов в будущем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1.Определение корректировок цен земельных участков для личного подсобного хозяйства с учётом кадастрового деления и территориального зонирования / А. А. Тесаловский, Д. А. Заварин, Н. В. Анисимов. — текст: непосредственный // вестник алтайской академии экономики и права. — 2022. — № 9 . — с. 343-349.

2. Определение возможности застройки при планировании развития территории на основании комплексных кадастровых работ / Д. А. Заварин, А. А. Тесаловский, Ю. М.

- Авдеев [и др.]. — текст: непосредственный // экономика и предпринимательство. — 2019. — № 9. — с. 322-326.
3. Матросова, Ю. А. Требования к оформлению межевых планов / Ю. А. Матросова. — текст: непосредственный // молодые исследователи – регионам. — Вологда: Вологодский государственный университет, 2023. — С. 364-366.
4. Анисимов, Н. В. Применение данных дистанционного зондирования земли для анализа природопользования / Н. В. Анисимов. — текст: непосредственный // исследования русского севера: координаты времени. Итоги и перспективы. — Вологда: Бюджетное учреждение культуры Вологодской области «Вологодская областная универсальная научная библиотека им. И.В. Бабушкина», 2021. — С. 4-7.

**История и современное развитие благоустройства набережных города Иваново**

А.Д. ГРАЧЕВА, М.Ю. ПОКРОВСКАЯ

(Ивановский государственный политехнический университет)

В данной работе был проведен анализ влияния различных водотоков на градостроительную структуру г. Иваново. В ходе исследования была определена протяженность набережных в границах города, а также процентное соотношение благоустроенных территорий вдоль рек. Для анализа были выбраны: прибрежные территории р. Увось, р. Харинка и р. Талка. Проанализирована, их роль для города в разные исторические периоды. Изучены проблемы, возникавшие при благоустройстве приречных территорий. Основываясь на исследовании, выявлена положительная динамика в развитии водно-зеленого каркаса г. Иваново.

Исторически река для города являлась самым главным градостроительным элементом. Для городов Древней Руси она имела в основном стратегическую, оборонительную и транспортную функции. Далее, во времена Российской империи (1721-1917), когда в стране активно происходил процесс развития промышленности, ее главной функцией стала именно хозяйственная. В СССР (1922-1991) масштабы использования водных ресурсов рек в промышленности достигли небывалых масштабов, что сильно повлияло на экологию в негативном ключе. И только в наше время главными функциями рек и ее прибрежных территорий стали репрезентативная, общественная и рекреационная [1].

Таким образом, в современном городе река должна быть основой формирования архитектурного облика города (расположение главных архитектурных доминант и ансамблей, формирование водных панорам) и зоной городской активности, где расположены объекты массового притяжения (городские площади, набережные, пристани, причалы). Город, который имеет доступ к воде должен устойчиво развивать прибрежные территории для повышения уровня экологии и своей конкурентоспособности между другими городами [2].

Рассмотрим, как в г. Иваново на сегодняшний день используются реки и прилегающие к ним территории. Главной рекой в городе является Увось (приток р. Клязьма) она разделяет его на 2 части, также в пределах города в нее впадают малые реки Талка и Харинка.

Прибрежные территории этих рек еще совсем недавно имели совершенно другой облик (рис. 1-4). Они, как и во многих других малых советских городах носили исключительно прикладной характер, их главной задачей было обеспечить водоснабжение фабрик.

Большинство промышленных объектов уже не действуют, но они по-прежнему располагаются на огромных береговых пространствах, формируют вид набережных, за счет закрытых и заброшенных территорий, тем самым придавая водным панорамам города некоторую тяжеловесность и неряшливость. Но именно эти части г. Иваново обладают огромной исторической ценностью, являются ключом к созданию качественной городской среды и главным вектором развития туризма.



Рис. 1. Вид на город с крыши Драмтеатра. Вдали фабричные корпуса и здание цирка. (<http://savok.name/609-ivanovo.html>)



Рис. 2. Река Талка. Вид от плотины вниз по течению. Вдали здание элеватора (<http://savok.name/609-ivanovo.html>)



Рис. 3. Участие населения в благоустройстве набережной р. Увудь. (<http://savok.name/609-ivanovo.html>)



Рис. 4. Расчистка и углубление русла р. Увудь в районе парка им. Степанова (<http://savok.name/609-ivanovo.html>)

В настоящее время многие населенные пункты активно занимаются созданием новых смыслов на таких территориях, но сталкиваются с огромным количеством проблем (финансовые, правовые, градостроительные, природные и т.д.). Например, благоустройство набережной р. Увудь происходило не сразу, а в несколько этапов:

1) В 2010 году было принято решение повысить качество благоустройства прибрежных территорий в центре горда. От Соковского моста до Театрального вдоль правого и левого берегов р. Увудь были установлены укрепляющие габионы с ограждением, фонарное освещение, была выполнена укладка тротуарной плитки.

2) В рамках реализации программы «Комфортная городская среда» в ноябре 2018 года были завершены работы по проекту "Благоустройство набережной реки Увудь на участке от пешеходного моста через реку Увудь по улице Калинина до Соковского моста в городе Иваново" [3].

3) «Новую набережную» между Соковским и Самойловским мостом построили 2020-2021 годах на месте пустыря.

4) В 2023 году участок набережной реки Увудь в Иваново продлевают еще на 1,1 км. Работы затронули территорию от Самойловского моста до моста Энергетиков.

Благоустройство прибрежных территорий, которые примыкают к паркам города носит более локальный характер. В настоящее время организована лишь очень малая

часть набережных парка Харинки (р.Харинка), парка Степанова (р.Уводь), парка революции 1905 года (р.Талка). Пешеходно-тропиночная сеть в них слабо развита, у пляжной зоны и других зон активного и тихого отдыха отсутствует объёмно-пространственное решение, МАФы и лодочные станции сильно устарели и нуждаются в обновлении, система освещения не выходит на набережные, а сконцентрирована лишь в парковой зоне.

В ходе анализа водного каркаса города (рис.5) была выявлена протяжённость рек в черте города и площадь прилегающих к ним прибрежных территорий: р. Уводь – 17,8 км; 7,28 км<sup>2</sup>, р. Талка – 5,3 км; 0,64 км<sup>2</sup>, р. Харинка – 4,6 км; 1,31 км<sup>2</sup>. Площадь благоустроенной набережной р. Уводь составляет 0,32 км<sup>2</sup>, то есть всего 1,8% от ее общей площади прибрежных территорий.

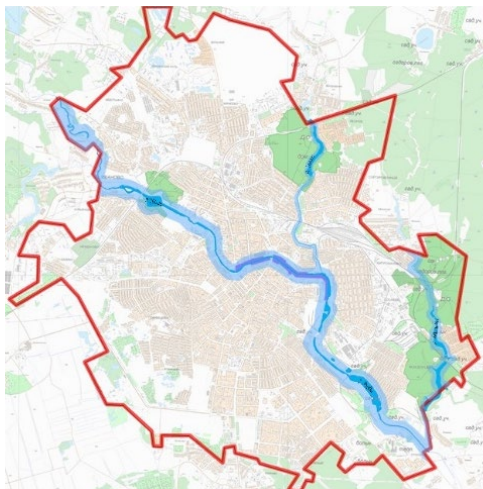


Рис. 5 Схема водного каркаса г. Иваново

Такая динамика развития благоустройства набережных говорит о возможности создания единой пешеходно-прогулочной системы через весь город. Другими словами, дальнейшее благоустройство набережных в будущем позволит проложить прогулочный зеленый маршрут от парка Харинки до парка Степанова.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Брусенко А.Ю., Особенности функционально пространственного взаимодействия реки и прибрежных ландшафтов, и современного города, Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» № 5 (26) Т.4., Воронеж, 2020.
2. Мотова Ю.О., Куляева Л.М., Особенности современных приемов формирования набережных.
3. Сайт администрации города Иваново – URL: <https://ivgoradm.ru/mainPage> (дата обращения 18.03.24).

## **Разработка проблемно-ориентированной системы управления инфраструктурой безопасности городской среды**

А.А. ГУБАНОВА, А.Э. ОРУДЖЕВА, И.Р. АЛЯЖЕТДИНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Трансформационные процессы, направленные на урбанизацию городских территорий, оказывают большое влияние на способность органов управления муниципалитетами выработать адекватные и своевременные решения. Зачастую, это влияние усложняет реализацию не только решений хозяйственных вопросов, но перечеркивает интересы отдельных групп населения [2]. К наиболее характерным процессам можно отнести снижение экологических показателей территории, увеличение плотности населения, уровня шума, концентрация производственных и промышленных объектов на ограниченной территории и др. Реализацию управленческих воздействий органами власти, направленную на обеспечение безопасности, можно отнести к одному из основных процессов, которые претерпевают существенные изменения по мере усиления урбанизации городской среды. Попытки со стороны местных властей наладить процесс устойчивого развития территорий могут столкнуться с несоответствием уровня развития отдельных элементов инфраструктуры (в том числе инженерной), что может повлечь за собой системные сбои в их нормальном функционировании. К таким сбоям можно отнести невозможность реализовать достаточный уровень экологической безопасности при относительно высоком уровне благоустройства городских территорий. Говоря об инфраструктуре безопасности, необходимо понимать, что с ростом уровня жизни населения и комплексного освоения территорий, роль данного элемента в совокупности городских систем становится все более значимой.

Попытки реализации современных систем безопасности в условиях недостаточно развитой системы коммуникаций и передачи данных могут столкнуться с существенным снижением их проектной эффективности. Без соответствующей технологической и информационной основы проблемно ориентированные системы безопасности не смогут в полной мере выполнять свои функции, либо же они будут избыточными, что так же говорит о неэффективности управленческих решений. В этой связи муниципальные власти должны уделить внимание соответствию уровня развития инфраструктуры безопасности уровню развития городской среды. Недостатки развития отдельных городских инженерных систем не могут быть компенсированы опережающим уровнем развития других. Наиболее частой проблемой при развёртывания комплексной системы безопасности на территории являются каналы передачи информации (как программные, так и технологические решения), которые по своей значимости выходят на первый план в условиях перехода к цифровизации хозяйственных процессов и наращиванию уровня развития сервисных услуг [1].

Актуальность обозначенных проблем развития инфраструктуры городской среды усиливается противоречиями, которые обусловлены необходимостью обеспечения устойчивого экономического роста в условиях ограничений, вызванных технологическими и экономическими санкциями. Недоступность ряда технологий вынуждает муниципальные власти совершать попытки адаптировать элементы стратегии инновационного развития (программы и проекты), к условиям вынужденной диверсификации технологических ресурсов. Естественно, что это может привести к появлению новых вызовов и угроз не только экономического, но и техногенного характера, так как замена технологии или вынужденные ограничения являются

источником неопределенности и риска для реализуемого проекта. В этом случае, необходимо вводить ограничения организационного характера, и это должно быть отражено в стратегической документации муниципальных органов власти, а также получить воплощение в процессе регулирования развития городской среды. Разработка проблемно ориентированных систем управления отдельными элементами городской инфраструктуры связана с необходимостью в совершенствовании процесса принятия управленческих решений муниципальными органами власти для обеспечения устойчивого развития городской среды, высокого уровня комфортности и качества городской среды, что, несомненно, требует и нового уровня безопасности жизнедеятельности населения. Новый уровень комфорта проживания требует и соответствующего уровня взаимодействия с системами безопасности [3]. Одним из наиболее востребованных направлений развития систем безопасности должна стать обратная связь с пользователем системы. Человек, по мере развития объектов инженерной инфраструктуры надеется на соответствующее развитие системы сервисов, обеспечивающих его комфорт и безопасность. В качестве примера локальной системы обеспечения комфорта и безопасности может стать интеграция отдельных компонентов «умного дома». Ограничениями для развития этой системы могут стать как раз несоответствие уровня развития технологий тем возможностям, на которые ориентирована система, что может привести не только к негативному опыту ее использования, но и к искажению обратной связи из-за не соответствия параметров ее работы (отсутствие существенных элементов системы, медленные каналы передачи информации), что может привести к ложным срабатываниям.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шлыкова Е. В. Субъективная оценка безопасности как показатель адаптированности к рискам социальных изменений: методологическое и эмпирическое обоснование исследовательского подхода // Социологическая наука и социальная практика. 2020. Т. 8. № 4. С. 105–120.
2. Иващук О. А. Теоретические основы построения автоматизированной системы управления экологической безопасностью промышленно-транспортного комплекса: дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.06. М.: Машиностроение, 2009. 205 с.
3. Крупкин А. В., Городнова Н. В. Факторный анализ системы управления проектами концепции Smart City // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. № 3 (360). С. 396–410

## Особенности исторического формирования прибрежной территории реки Увось в местечке Отрадное г. Иваново

Э.М. ЖАЛОВА, А.В. СНИТКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

В черту Октябрьского района города Иваново бывший поселок Отрадное вошел в 1922 г., расположившись по левую сторону от р. Увось к северо-западу от парка Степанова (до 1925 г. – п. Гарелинский). Сейчас обозначение «местечко» – не что иное как обозначение старых пригородов, за счет которых бывший Иваново-Вознесенск приобрел масштабы современного города [1].

М. Отрадное состояло из дач городских торговцев, чьи дома располагались вдоль нынешних улиц: 1-я Ёлочная, «Местечко Отрадное дачи», – выше железнодорожных путей, с видом на живописные ландшафты из хвойного леса и с чистым воздухом [2]. Ивановской Слободкой назывались земли крестьян с. Авдотьино вдоль нынешних улиц Неровных, которые сами крестьяне продавали меценатам развивавшихся текстильных мануфактур. В Отрадном находилась также дача Д.Г. Бурылина, не сохранившаяся к настоящему времени из-за пожара [1].

На картах до 1920 г., как на рис. 1, видно расположение моста, соединявшего м. Курьяново в продолжении нынешнего 1-го Беляничного переулка с левым берегом р. Увось. Сейчас ближайшие мосты через р. Увось, подходящие для движения автомобилей и пешеходов, находятся на расстоянии не менее 1,5 км: по проезду Фабричному и на пути из г. Иваново в д. Говядово, – при этом движение по расположенному рядом железнодорожному мосту кроме как на поездах запрещено.



Рис. 1. «План Иваново-Вознесенска, 1915 г.», фрагмент – издание И.И. Власова (из Архива Ивановской областной научной библиотеки)



Согласно топографическим данным, м. Отрадное расположено в местности, где, несмотря на наличие оврагов, возможность развития карстово-суффозионных процессов не представляет опасности [3]. Тем не менее, рассчитана возможность затопляемости пойменной территории, ближе к реке, обеспеченностью в 1% (вероятность затопления раз в 100 лет). Левый берег р. Увудь более пологий, чем правый, где расположено м. Курьяново. Изначально с извилистым руслом, в конце 1950-х гг. река Увудь в районе парка Степанова была выровнена с помощью земснаряда, в том числе под железнодорожным мостом, а также расширено водное зеркало вдоль берега в парке. Вследствие строительства Увудьского водохранилища и стабилизации уровня воды в реке стала возможной застройка берегов Уводи.

На расстоянии около полукилометра от ранее заболоченного извилистого берега стали возводить дачные участки (садоводческие товарищества «Отрадное», СНТ трамвайно-троллейбусного управления «Ветеран»). В период 1958-1963 гг. ул. Левобережная застроена одноэтажными кирпичными домами, как большинство индивидуальных жилых домов в м. Авдотьино [4]. На месте исторических дач, в том числе, где находился дом Бурылина, сейчас расположена улица Отрадное «Дачи», а также лесной массив со статусом зоны охраняемой природной территории [5].

Зеленая территория вдоль берега р. Увудь представлена дикорастущими растениями, характерными для заболоченных лугов (заросли ивы, тростника обыкновенного). С 2010-х гг. на рассматриваемой территории по инициативе местных жителей (в частности, ТОС «Левобережье») и депутатов предлагается обустройство парка Авдотьино как продолжение рекреационной зоны парка Степанова [6]. В настоящее время данная территория относится к зоне Р-3 «рекреационно-ландшафтных территорий» [4], и благоустройство территории возможно в рамках региональной программы «Местные инициативы». Для участия в другом проекте, а именно «Создание комфортной городской среды. Благоустройство общественных территорий», земли рекреационно-ландшафтных территорий не подходят, необходимо перевести их в подзону Р-2 «городских парков, скверов, бульваров и набережных». Также часть средств, которые могут пойти на грамотное ландшафтное озеленение территории, возможно возместить, получив грант от участия в конкурсе проектов «Цветущий город» благотворительного фонда Ива.

Несмотря на недостатки рельефа территории непосредственно близко к берегу реки (заболоченность, средняя пучинистость грунтов, высокая вероятность поднятия уровня подземных вод до 0,5 м от поверхности земли), в IV квартале 2019 г. введен в эксплуатацию ЖК «Дюков ручей» – девятиэтажный многоквартирный жилой дом, по адресу переулок 3-й Авдотынский. В результате геолого-геодезических изысканий было выдано разрешение на строительство данного дома [3].

Учитывая только что приведенный факт, а также планы по реализации инвестиционных проектов в целях развития жилищного строительства, изложенные Администрацией г. Иванова, прогнозируется продолжение застройки домами территории в м. Отрадное. В 2023 г. были внесены изменения в Генеральный план и Правила землепользования и застройки г. Иванова, в том числе в виде перераспределения части земель из рекреационной зоны в зону жилищной застройки Ж-3. На территории, выделенной на рис. 2, отмечено расположение будущей многоэтажной застройки [5]. На время I квартала 2024 г. в отношении данной территории не опубликовано проектов межевания или планировки территории.

В рамках проекта территориального планирования предлагается формирование системы земельных участков для размещения многоквартирных домов и объектов благоустройства в зоне предполагаемого жилого квартала в м. Отрадное г. Иванова, как на рис. 2.

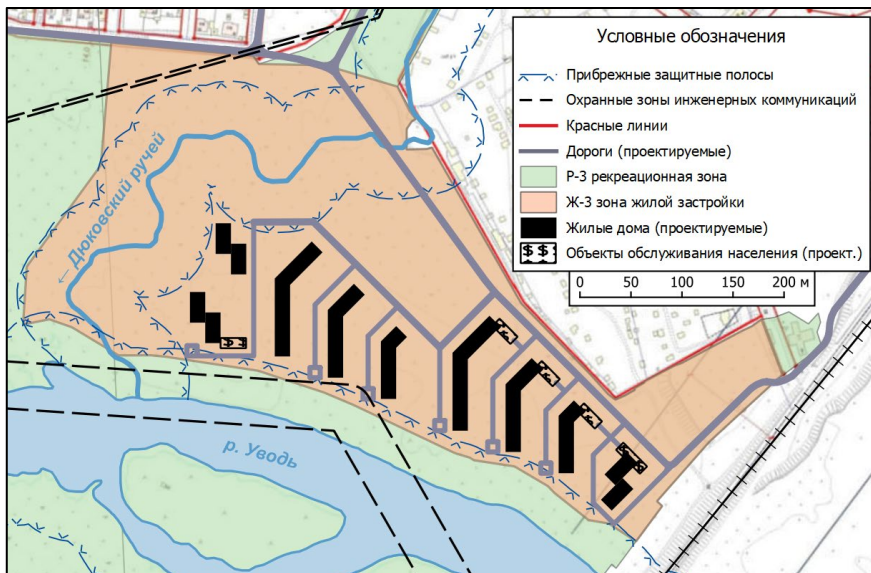


Рис. 2. Планируемое размещение жилой застройки в м. Отрадное, г. Иваново

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Прокуроров, Ф. Е. Имена улиц города Иванова [Текст] / Ф. Е. Прокуроров, М. В. Бочков, Ю. Ф. Глебов. – Ярославль : [б. и.], 1976. – 131 с.
2. Архив сайта Администрации городского округа Иваново : официальный сайт. – Справочник (перечень) действующих названий существующих улиц, поименованных территорий и объектов города Иванова. – URL: <https://ivgoradm.ru/spravochnik/streets> (дата обращения 03.03.2024).
3. Единая информационная система жилищного строительства : официальный сайт. – Экспертиза проектной документации для ЖК Дюков ручей. – URL: <https://наш.дом.рф/сервисы/каталог-новостроек-жск/объект/85> (дата обращения 03.03.2024).
4. Публичная кадастровая карта : официальный сайт. – URL: <https://pkk.rosreestr.ru> (дата обращения 03.03.2024).
5. Решение Ивановской городской Думы от 15.11.2023 № 467 «О внесении изменений в Правила землепользования и застройки г. Иванова».
6. Региональное отделение партии «Справедливая Россия» в Ивановской области : сайт. – Авдотынский парк: миф или реальность? – URL: <https://ivanovo.spravedlivo.ru/15958810> (дата обращения 10.11.2023).

## **Пути решения по улучшению транспортно-эксплуатационных показателей ул. Садовая в г. Иваново**

**М.С. ЖУКОВ, И.И. ПЛАТОВ, Е.А. МАКСИМОВ, Е.А. ГРИЦЕНКО**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Поддержание и обновление инфраструктуры вокруг образовательных учреждений является ключевым аспектом развития урбанистической среды. В этом контексте проект по реконструкции участка дороги на ул. Садовая, прилегающего к Ивановскому государственному политехническому университету, призван улучшить условия для пешеходов и водителей. Основные причины реконструкции автомобильных дорог является естественный износ под влиянием природно-климатических факторов и механического воздействия транспортного потока, потребность в увеличении пропускной способности автодороги.

Мероприятия по реконструкции должны производиться в соответствии с современными технологиями дорожного строительства. Это позволит обеспечить наиболее высокое качество и длительный срок эксплуатации.

По результатам обследования ул. Садовая находится в неудовлетворительном состоянии. Асфальтобетонное покрытие на отдельных участках улицы полностью изношено, имеют выбоины и трещины. Отсутствует ливневая система и в период осадков на участке в пониженных местах наблюдается застой воды. Существующие дорожные знаки требуют демонтажа и замены на новые. Щитки и стойки имеют частичный износ.

Для улучшения транспортно-эксплуатационных показателей и повышения безопасности дорожного движения предлагается выполнить работы по реконструкции улицы:

- уложить новое асфальтобетонное покрытие;
- организовать парковочные места;
- вдоль проезжей части нанести разметку и устроить сужение на перекрестках для более организованной и безопасной среды;
- добавить места для людей с ограниченными возможностями;
- обеспечить отведение воды, как с тротуаров, так и с проезжей части.

Особенность данной улицы в части пешеходной зоны заключается в том, что сброс воды с прилегающего здания осуществляется непосредственно на тротуар. В связи с этим есть особая необходимость в строительстве нового тротуара, с установлением уклона, необходимого для отведения воды.

Особое внимание следует уделить организации движения по данной улице. Транспортные потоки возникают из-за необходимости удовлетворения потребностей в перемещении населения между различными точками: люди не передвигаются ради самого процесса, а перемещаются из одного места в другое. Вот почему перемещения являются издержками, а не пользой. Интенсивность движения транспортных средств на улицах города не соответствует их пропускной способности. Проблему слишком большого количества машин в XX веке решали строя больше дорог. Сегодня же предоставляют альтернативу.

Меры по повышению пропускной способности могут быть следующими:

- введение одностороннего движения — повышает на 20–30 % пропускную способность дороги, однако по ГОСТу рядом (не более 350 м) должна находиться

параллельная дорога в другом направлении, чтобы дать возможность пешеходам до неё пройти [1];

- светофорное регулирование по принципу «зеленой волны» — обеспечивает безостановочный проезд последовательно расположенных на автомагистрали перекрестков, снижает расход топлива, уровень транспортного шума и загазованности;

- организация кругового движения на перекрестках — исключает пересечение транспортных потоков и устраняет необходимость светофорного регулирования;

- разделение транспортных потоков по типам транспортных средств — способствует созданию однородных транспортных потоков;

- назначение ширины проезжей части, позволяющей разделить поток автомобилей по составу (дополнительные полосы на подъемах, на пересечениях в одном уровне) и обеспечивающей оптимальную загрузку, при которой движение происходит с достаточно высокими скоростями;

- повышение ровности покрытия и его сцепных качеств.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Копытова, Ю. В. Методы повышения пропускной способности дорог / Ю. В. Копытова. // Молодой ученый. — 2018. — № 5 (191). — С. 196-197. — URL: <https://moluch.ru/archive/191/48174/> (дата обращения: 17.04.2024).

## Наличие правил землепользования и застройки в городах Архангельской области

Ю.А. КАНЖИНА

(Вологодский государственный университет)

Урбанизация является неотъемлемой частью развития общества. Она отражает процесс концентрации населения и ресурсов в городах, что создает новые возможности и вызовы для экономического, социального и культурного развития. Урбанизация охватывает большую часть населения Российской Федерации, из 146 980 061 человек 109,4 миллиона городского 74,5 % и 37,3 миллиона сельского населения 25,5%

Процесс развития городов регламентируется большим спектром документов, одним из них являются правила землепользования и застройки в России. Эти правила устанавливаются на федеральном и региональном уровнях и определяют принципы использования земельного участка под строительство, требования к планировке, архитектуре и инженерному обеспечению новых объектов, а также процедуры получения разрешений на строительство. [1]

Правила землепользования и застройки — это нормативно-правовые акты, которые устанавливают очередность, порядок и правила использования земельных участков для строительства и развития городов, сел и других населенных пунктов. В правилах землепользования и застройки устанавливаются территориальные зоны, градостроительные регламенты, порядок применения такого документа и порядок внесения в него изменений. [2]

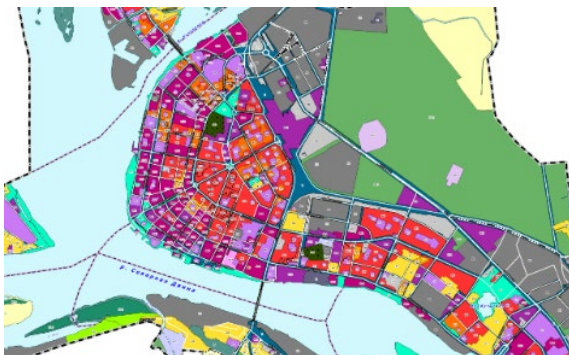


Рис. 1. Фрагмент центральной части ПЗЗ г. Архангельск

В ПЗЗ входят карты градостроительного зонирования, градостроительные регламенты, описание всех процессов, связанных с застройкой: получения разрешений, изменения ВРИ (вид разрешенного использования земельного участка), а также параметры разрешенного строительства. [3]

В данный момент я прохожу обучение в Вологодском государственном университете по направлению «Землеустройство и кадастры» и профилю «Городской кадастр». В перспективе я планирую стать кадастровым инженером и выполнять

кадастровые работы в своем родном городе, который находится в Архангельской области.

В данной статье мною будет рассмотрено наличие ПЗЗ в городах Архангельской области.

Архангельская область — субъект Российской Федерации на севере Европейской части России, входящий в Северо-Западный федеральный округ.

Архангельская область является 8-м по территории субъектом Российской Федерации, а также крупнейшим регионом в европейской части России и крупнейшей областью (провинцией) в Европе, превосходя по территории такие крупные государства, как Франция и Испания, а также чуть крупнее Мадагаскара. Общая площадь региона составляет 589 913 км<sup>2</sup>. Население Архангельской области по данным Росстата составляет 1 005 687 человек.

Рассмотрим наличие ПЗЗ в городах Архангельской области. Городское население в Архангельской области 750 575 человек. Всего городов в Архангельской области 13, крупнейшие из них Архангельск и Северодвинск.

Таблица 1

Наличие и год утверждения ПЗЗ в городах Архангельской области

№	Город	Население	Наличие ПЗЗ	Год утверждения ПЗЗ
1	Архангельск	298 617	+	2020
2	Вельск	21 406	+	2014
3	Каргополь	8 737	+	2018
4	Коряжма	34 002	+	2023
5	Котлас	56 122	+	2020
6	Мезень	2 832	+	2023
7	Мирный	27 174	+	2020
8	Новодвинск	32 826	+	2023
9	Няндом	18 146	+	2018
10	Онега	16 449	+	2020
11	Северодвинск	156 056	+	2022
12	Сольвычегодск	1 858	+	2021
13	Шенкурск	4 524	+	2023

Анализируя таблицу 1, можно сделать вывод, что во всех городах Архангельской области имеются ПЗЗ. Процесс по их созданию был начат в Вельске 2014 году, а закончен лишь в прошлом 2023 году Коряжме, Новодвинске и Шенкурске. Правила землепользования и застройки помогают провести целенаправленное и устойчивое планирование процесса урбанизации. Они учитывают различные аспекты, такие как плотность застройки, транспортная инфраструктура, социальные и коммерческие объекты, а также экологические аспекты. ПЗЗ помогают определить оптимальное использование территории с учетом потребностей населения, сохранения природных ресурсов и создания удобной городской среды. Важным инструментом для устойчивого и эффективного развития городов, а также для удовлетворения потребностей и интересов различных групп населения являются ПЗЗ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тесаловский, А. А. Определение корректировок цен земельных участков для личного подсобного хозяйства с учётом кадастрового деления и территориального зонирования / А. А. Тесаловский, Д. А. Заварин, Н. В. Анисимов. — текст : непосредственный // Вестник Алтайской Академии экономики и права. — 2022 . — № 6-2 . — с. 343-349.

2. Шарунова, л. В. Использование открытых географических источников для целей кадастра / л. В. Шарунова, д. А. Заварин. — текст : непосредственный // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. — Вологда : Вологодский государственный университет, 2019. — с. 151-153.
3. Заварин, Д. А. Исследования зависимости количества кадастровых кварталов в районе от его площади и числа жителей / Д. А. Заварин, В. А. Наумкова. — Текст : Непосредственный // Научные исследования в современном мире. Теория и практика сборник избранных статей всероссийской (национальной) научно-практической конференции.. — Вологда : Вологодский государственный университет, 2021. — с. 21-23.

## Тенденции формирования комфортной городской среды

И.Е. КРУТОВ, Н.К. КАСАТКИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Городская среда – это совокупность антропогенных, экономических, экологических и социальных условий проживания населения на определенной территории. Элементы городской среды влияют на расположение жилых массивов, сферы промышленности и трудовой занятости, состояние окружающей среды и социально-экономические условия, отражают уровень развития инфраструктуры и сферы услуг. На сегодняшний день в городах сконцентрированы основные общественные ресурсы, оказывающие влияние на существование общества как целостной системы.

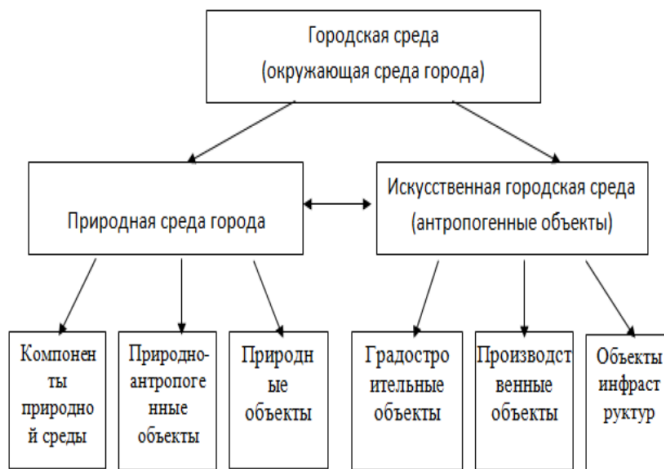


Рис. 1. Схема элементов городской среды

Термин «среда» в обыденном понимании может иметь два разных, но равноправных значения: во-первых, среда – это то, что вокруг; в этом значении среда предполагает некий концентр, который она окружает, в частности это может быть субъект, вокруг которого и усилиями которого она организуется; во-вторых, среда – это то, что между, посреди, внутри; здесь – среда подразумевает целую совокупность субъектов, между которыми возникает своего рода совместное поле, объединяющее их в определенную систему, которая имеет свои особые свойства, которыми не обладают субъекты в отдельности.

Изучением городской среды занимались и продолжают заниматься многие ученые. Зарождение изучения городской среды можно отнести к Р. Парку, представителю Чикагской социологической школы, который ввел это определение в научный дискурс [1].



Сама дефиниция «городская среда» появилась в 70-х годах прошлого столетия, образованная от понятия город, расширяющая его характеристики и процессы, происходящие в нем. Городская среда постоянно преобразовывается и развивается. При этом изменения связаны с: – миграцией населения; – инновационными преобразованиями, влияющими на технологии и социально-экономические отношения; – амортизацией материальных активов города, влияющих на градостроительную планировку. Компонентами природной среды города являются атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы, грунты, солнечный свет. Это компоненты среды обитания, без которых жизнь человека и других организмов невозможна.

Комфортная городская среда – это среда, созданная для человека. Научное определение зоны комфорта – оптимальное для человека соотношение и сочетание всех факторов среды, куда входят:

- температура воздуха – 18-22°C зимой и 23-25°C летом;
- скорость движения воздуха – 0, 15 м/сек. зимой, 0,2 – 0,4 м/сек. летом;
- влажность воздуха – 40-60%;
- шум – 30-40 дБ (децибел) [2].

Почему именно эти критерии входят в понятие комфортности? Потому что все они необходимы для нормального существования и деятельности человека. Человек, как дитя природы, полностью зависит от ее абиотических и биотических факторов.



Понятие городской среды, формировавшееся с 1960-х гг., связано с переходом отечественной архитектуры к модернизму и принципам индустриального домостроения, ранее утвердившимся в Европе. Лапидарная геометрия индустриально изготовленных и быстро собранных объемов зданий, составивших генеральные планы «современных» городов, расставленных на территории согласно принципам «свободной планировки» и образующих «перетекающие» пространства без обособленных дворов, неудобные и некомфортные для жителей, обнаружили свой антигуманный характер и потребовали дополнений и особого осмысления.

В настоящее время формирование современной комфортной городской среды приобретает особое социально-экономическое значение, выдвигается в число приоритетных государственных масштабных программ. При этом предусматривается развитие принципиально новых подходов к организации комплексного благоустройства городских территорий на основе широкого участия населения в проектах обустройства дворовых территорий и общественных пространств, что приводит к ряду проблем

организационного и информационного характера, связанных в основном с взаимодействием с территориальными органами государственного и муниципального управления.

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в рамках национального проекта «Жилье и городская среда» продолжает успешно реализовывать федеральный проект под названием «Формирование комфортной городской среды». В результате данного проекта благоустраиваются общественные пространства, парки, набережные, придомовые территории и др. В рамках проекта Минстрой проводит оценку комфортности городской территории, используя Индекс качества городской среды. На рис. 2 указаны индикаторы, по которым происходит оценка городского пространства.



Рис. 2 Индикаторы оценки комфортности городской среды

Индикаторы индекса качества городской среды распределяются по 6 критериям, важным для горожан: безопасность, комфортность, экологичность и здоровье, идентичность и разнообразие, современность и актуальность среды и конечно все это должно быть подкреплено эффективностью управления. В результате, полученное значение индекса показывает данную территорию с точки зрения комфортной городской среды для проживания населения.

Каждый желающий на официальном сайте федерального проекта может просмотреть и изучить интересующий его документ: паспорт проекта, приказы Минстроя России, акты Правительства РФ, методические рекомендации по благоустройству, а также ознакомиться с лучшими практиками создания комфортной городской среды. Для улучшения качества городской среды, во всех субъектах страны созданы специальные региональные центры по вопросам городской среды. [3]

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Парк, Р. Город как социальная лаборатория / Р. Парк // Социологическое обозрение. – 2002. – № 3. – С. 3–12.
2. Большой энциклопедический словарь. – Москва : Астрель, 2009. –1258 с. : ил.
3. Жданова А.Э. Формирование комфортной городской среды: обзор нормативно-правового поля. // Экономика. Социология. Право., 2023, №2(30) С.9-18.

## **Реновация библиотеки ИВГПУ под коворкинг: создание современного пространства для студентов**

Д.А. ЛИСИЦА, А.А. КАЛИНИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Библиотеки традиционно играли важную роль в жизни студентов, предоставляя им доступ к информации и место для учебы. Однако в современном мире наблюдается снижение их посещаемости. Это многогранная проблема, обусловленная комплексом взаимосвязанных факторов:

Распространение интернета и электронных ресурсов предоставило студентам беспрецедентный доступ к информации из любой точки мира.

Многие студенты предпочитают читать учебные материалы в электронном виде, вместо печатного.

В некоторых библиотеках отсутствует Wi-Fi, доступ к розеткам или другие удобства, которые студенты считают необходимыми для продуктивной работы.

Коллекции некоторых библиотек не обновляются должным образом, что делает их менее привлекательными для студентов, которым нужна актуальная информация.

Многие задания требуют от студентов совместной работы, что удобнее делать не в библиотеке, а в других местах, где можно свободно общаться.

Актуальность данной проблемы обусловлена изменением потребностей студентов в образовательных и информационных ресурсах, необходимостью модернизации библиотеки для соответствия современным требованиям и потенциалом коворкингов как пространства для учебы, работы и общения.

Реновация библиотеки ИВГПУ под коворкинг может стать решением этой проблемы, предоставив студентам современное и многофункциональное пространство для учебы, работы и общения. Коворкинг должен быть оборудован удобными рабочими местами, Wi-Fi, розетками, принтерами и другими необходимыми техническими средствами. Зоны отдыха и кафе позволят студентам расслабиться, пообщаться и перекусить. Лекционные залы и конференц-залы будут использоваться для проведения семинаров, тренингов и других мероприятий. В коворкинге должны быть компьютеры с доступом к электронным ресурсам библиотеки и университета. Фонд библиотеки может быть обновлен и расширен за счет книг и журналов по актуальным направлениям.

Создание коворкинга на базе библиотеки позволит:

Повысить посещаемость библиотеки за счет создания привлекательного для студентов пространства.

Улучшить качество образования за счет предоставления студентам доступа к современным информационным ресурсам и удобным местам для учебы.

Повысить вовлеченность студентов в жизнь университета за счет создания пространства для общения, совместной работы и реализации творческих проектов.

Создать атмосферу инноваций и творчества, которая будет способствовать развитию студентов.

Для достижения поставленной цели был проведен опрос студентов университета. В опросе приняли участие 100 человек. Опросник включал в себя как закрытые, так и открытые вопросы, которые позволили получить комплексную информацию о мнении студентов о работе библиотеки. Результаты опроса показали, что большинство студентов (80%) поддерживают идею создания коворкинга на базе библиотеки. Студенты считают, что коворкинг станет для них удобным и

привлекательным местом для учебы, работы, общения и реализации творческих проектов.

Реновация библиотеки ИВГПУ под коворкинг — это инвестиция в будущее университета. Она позволит создать современное пространство, которое будет отвечать потребностям студентов и способствовать их развитию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. "Коворкинг-пространства в библиотеках: опыт реализации". // Мир библиотек, 2022, № 5.
2. Трансформация библиотеки в коворкинг-центр: возможности и проблемы".
3. А. В. Кузнецова, "Библиотека как коворкинг-пространство: возможности и перспективы развития". М.: Литера, 2020
4. Информационный бюллетень РБА, 2021, № 6.

## **Реконструкция архитектурного наследия интерьеров железнодорожного вокзала**

М.А. МОЛОЧКО, Н.Н. САМУТИНА

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Помещения станции Гомель-Пассажи́рский являются исторической ценностью и действующей станцией железнодорожных путей, своеобразными воротами города, которые встречают гостей. Поэтому основой проекта реконструкции интерьеров объекта должно быть уважение к истории, архитектурному наследию, а также необходимость оживить функцию помещений с учетом динамики развития транспортной сети и новых запросов общества. Исходя из этого определена цель работы – используя архитектурные, дизайнерские, художественные средства выразительности сформировать эмоционально-благоприятный климат среды железнодорожного вокзала. В работе поставлены следующие задачи: изучить специфику железнодорожных вокзалов, проанализировать аналоги и разработать дизайнерское решение общественного пространства железнодорожного вокзала. Для модернизации выбрана центральная и левая часть главного здания вокзала «Гомель-Пассажи́рский», включающие в себя холл с главной лестницей на второй этаж, помещение, где находится вход на пирон и лестница в туннель, а также билетные кассы, зону ожидания.

Важность темы обусловлена тем, что рассматриваемая часть помещения длительное время не подвергалась реставрации и нуждается в обновлении. Она должна сочетаться с архитектурой здания, но при этом быть современной и понятной для современного человека. Решено часть пространств отвести под выставочную зону, которая напоминает об историческом вкладе в культуру и экономику страны железнодорожного транспорта. Главной отличительной чертой проектируемого помещения является соединение в нем старых и новых эпох, сохранение архитектурного наследия и стиля, а также использование современных тенденций в дизайне. Вместе с тем, необходимо сохранить исторический декор помещения: живописные панно, лепные украшения и мрамор, расположенные в основном на потолке. В качестве базовых цветов для этих элементов решено использовать светлые, но не насыщенные оттенки. Элементы декора необходимо применить в орнаментике помещения, основных и вспомогательных линиях, шрифтовых группах навигации, что поможет объединить проект с одним источником в единой целое, передать настроение, связать текстуры и фактуры поверхностей с линиями мебели и оборудования. Изменение цветовой гаммы необходимо, как для помещений с повышенным шумом.

Архитектура здания симметрична, а основные объемы расположены в цельной и статичной форме. В данном случае проектирование внутреннего помещения осуществлялось с использованием контрастных приемов, сочетающих в себе различные объемы и поверхности различных текстур. При этом используется принцип функционального зонирования единого интерьера с его трансформацией при помощи передвижных перегородок, экранов из матового пластика и мебели. В проекте модернизации должны быть затронуты вопросы комфорта, которые касаются использования технологического оборудования и инженерных систем, которые должны быть адаптированы к существующему пространству.

При анализе литературных источников установлен существующий отечественный и зарубежный опыт проектирования станций, изучены аналоги зданий вокзальных комплексов. Определена цветовая палитра и стиль интерьера, учитывая

все особенности проектируемого объекта. В качестве основных цветов выбраны холодные и тёплые оттенки бежевого, дополнительным стал белый и синий цвета. Являясь контрастным это цветовое сочетание вызывает повышение тонуса и работоспособности.

Разработаны несколько сценариев размещения осветительных приборов. Для искусственного освещения всех помещений использованы линейные светодиодные светильники на металлическом встраиваемом каркасе. В дополнение – люстры и точечный светильники для определенных зон. Системы светодиодного рассеивания применяются на потолке и стенах, а также для экспонатов выставочной зоны.

Для создания интерьера и воплощение его в фотореалистичном изображении использовались следующие программы: Autodesk 3dsMax, Chaos Corona – люстры и точечный светильники для определенных зон. Системы светодиодного рассеивания применяются на потолке и стенах, а также для экспонатов выставочной зоны. Для создания интерьера и воплощение его в фотореалистичном изображении использовались следующие программы: Autodesk 3dsMax, Chaos Corona, Adobe Photoshop, CorelDRAW, Adobe After Effects. В модели тщательно проработаны детали, текстуры, имитирующие материал (рис. 1).



а



б



в



г

Рис. 1. Модель помещения: фойе (а), зал ожидания (б), выставочное пространство (в), зал повышенной комфортности (г)

Формирование объёмно-планировочного решения акцентировано внимание на создание комфортных условий для лиц с ограниченными возможностями. Для этого предусмотрены специальные разметки для слабовидящих, системы подъема и спуска, отдельные низко стоящие билетные кассы, лифты и др. (рис. 1,а).

За основу стилового решения выбрана синергия неоклассики и модерна. Неоклассика – это современный взгляд на классический стиль, собирательный образ из реплик самых разных классических направлений. Классические интерьеры никогда не выходят из моды, но даже они постепенно обретают новые детали и интерпретации.

Разработаны помещения второго этажа: зал ожидания, выставочное пространство, зал повышенной комфортности (рис. 1,б-в). В выставочном пространстве освещение должно быть мягким и комфортным, способствовать рассмотрению представленных экспонатов.

Отказавшись от витражей на окнах в пользу более светопропускаемых окон, выбраны специальные тонированные стёкла. Они дают доступ большему количеству естественного освещения и при этом защищают от ярких воздействий солнечных лучей. Такие стекла применяют в фойе здания.

Для зон ожидания разработана авторская конструкция лавок с обивкой из эко кожи. Она проста в уходе, не пропускает грязь и пыль, не подвергается растяжению и влаге, что позволит сохранить товарный вид на более длительный срок. Есть двух- и трёхместная лавка для удобной посадки людей с багажом или более широкая для нескольких человек.

В результате работы грамотно распределены функции и роли помещений. Создан проект модернизации интерьеров исторических помещений вокзала станции Гомель-Пассажи́рский с использованием новых материалов и технических средств. В результате использования нового дизайна решена проблема повышения качества обслуживания пассажиров, комфорта и создана понятная и доступная навигация, увеличена эффективность функционирования инфраструктуры. Решилась одна из задач – задействование пустующих площадей второго этажа под выставочное пространство и привлечения к ним пассажиров. Практическая реализация представленного проекта повысит степень уровня комфорта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Эргономические требования к вокзальному комплексу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru>. – Дата доступа: 05.03.2023 г.
2. Молочко, М.А. Дизайн-проект модернизации интерьеров железнодорожного вокзала «Гомель-Пассажи́рский» / М.А. Молочко, Н.Н. Самутина // Тезисы докладов 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2023. – С. 208-209.
3. Войтович, В. С. Дизайн-проект социального пространства / В. С. Войтович, Н. Н. Самутина // Материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», Витебск, ВГТУ, 13–14 ноября / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 101–104.
4. Захаревич, В. Д. Дизайн-проект интерьеров детской художественной школы / В. Д. Захаревич, Н. Н. Самутина // Материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», Витебск, ВГТУ, 13–14 ноября / УО «ВГТУ». – Витебск, 2019. – С. 107–108.
5. Попова А. В., Стасюк Д. А., Дизайн-концепт наружной рекламы для города Витебска / А.В. Попова, Д. А. Стасюк // Материалы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 152–154.
6. Попова А. В., Анализ видов наружной рекламы как объектов организации архитектурного пространства города / А. В. Попова // Сборник статей IV Международной научной конференции «Архитектурно-строительный комплекс: проблемы, перспективы, инновации» // УО «ПГУ имени Евфросинии Полоцкой». – Новополоцк, 2022. – С. 39–45.

## **Морфотипы застройки Исторических промышленно-селитебных районов Города Кинешма ивановской области**

С.А. НАЧИНКИН, А.В. СНИТКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Город Кинешма один из значимых исторических промышленных городов Ивановской области. На берегу реки Волга располагаются четыре исторические текстильные фабрики – «Томна» (в 2,5 км ниже по течению от центра города), «Красная Ветка» (в 3 км выше по течению от центра города), Фабрика №1 (в 4,5 км выше по течению от центра города) и №2 (в 6 км выше по течению от центра города), построенные в дореволюционное время. Параллельно со строительством фабрик ещё с дореволюционных времен рядом с ними осуществлялось строительство объектов их социальной инфраструктуры (жилых домов, объектов соцкультбыта). Некоторые из этих объектов составили интересные и специфичные архитектурные комплексы с нетрадиционными для исторических городов морфотипами застройки.

Фабрика Томна, построена в 1879 году. Это небольшой производственный комплекс с крупным трехэтажным зданием из красного кирпича по берегу реки Волга в северной части и у подножия холма в восточной. Размеры основной территории фабрики 400х250 метров. Практически сразу при строительстве фабрики на холме, с востока от неё был возведен рабочий поселок, предназначенный для рабочих, ИТР, а также дом для приезда собственников. Он получил два морфотипа застройки. Один морфотип представлен архитектурным комплексом рабочих казарм – крупных 3-4-этажных краснокирпичных зданий общежитий постройки 1880-1900-х гг. На территории комплекса, занимающего размеры 100х200 метров, они расположились по принципу свободной планировки, со свободными проходами между ними. Другой морфотип – это квартал малоэтажных малоквартирных жилых домов с использованием как кирпичных, так и деревянных конструкций. Эти дома рассчитаны на 2-4 квартиры, и большинство из них имеет свои приусадебные озелененные участки.

На противоположной стороне реки Томна застройка осуществлялась преимущественно в советский период. В период с 1920-1930 года в районе был выстроен поселок под названием «Красноволжец» занимающий размеры 350х500 метров в состав которого входили двухэтажные среднеквартирные кирпично-деревянные дома с мансардным этажом. Они имели свою огороженную территорию и строились по принципу поселка-сада с обильным озеленением и возможностью устройства сада или небольшого огорода.

В 1930-х годах вдоль улицы Аристарха Макарова был возведен соцгородок в духе конструктивизма с элементами неоклассики из 3-4 этажных краснокирпичных многоквартирных домов, организованный на основе принципа строчной застройки и торцами обращенных к улице.

Рядом с фабрикой «Красная ветка» (также небольшой по территории – всего 2,5 га, главный производственный краснокирпичный корпус которой расположен непосредственно на берегу Волги) также в дореволюционное время был возведен рабочий поселок, который не уцелел до наших дней. Однако он был представлен не целостным комплексом казарм или малоэтажным кварталом, а лишь одной казармой трем малоэтажными деревянными малоквартирными домами ИТР. И лишь в 1920-х годах здесь был возведен квартал деревянных малоквартирных малоэтажных домов



для рабочих, а в 1930-х годах построен многоквартирный, кирпичный, трехэтажный дом в стиле конструктивизм.

Расположенная чуть выше фабрика № 1 была построена в 1903 году. Здесь также была возведена одна краснокирпичная четырехэтажная казарма площадью 5675 кв.м. для рабочих и один двухэтажный односекционный малоквартирный краснокирпичный дом для ИТР площадью 960 кв.м. Они не составляют единого архитектурного комплекса. Однако при фабрике в 1900-х годах был возведен квартал малоквартирных двухэтажных кирпично-деревянных домов, для служащих фабрики.

Фабрика №2, основанная в 1897 году, получила более развитый промышленный архитектурный комплекс. Это было достаточно крупное предприятие и за все время своего существования оно обросла большим жилым районом предназначенный для рабочих и ИТР.

На территории района располагается большое количество зданий разных стилей и эпох.

Здесь в 1908 году возведены 2 больших корпуса казармы размерами 90х70 метров. В целом это крупное многоблочное четырехэтажное здание, возведенное в характерном для казарм тех времен краснокирпичном исполнении.

Интересной архитектурной достопримечательностью фабричного района стала дача «Отрада» фабриканта Севрюгова, построенная в 1904-1907 годах в стиле модерн, расположившаяся на площади 2 га и по морфологии застройки представляющая собой тип усадебных комплексов. Её центром является дом в окружении ландшафтного парка с мраморной лестницей.

В 1920-х годах в поселке осуществлена массовая застройка типовыми двухэтажными малоквартирными кирпично-деревянными домами того же типа, что и в поселке «Красноволжец» размерами 300х200 метров (эти поселки строились на основе типовых проектов, разработанных Иваново-Вознесенским губернским текстильным трестом), а также малозэтажными деревянными домами на 6-8 квартир.

В 1930 годы в поселке возводится ряд 3 и 4 этажных многоквартирных жилых домов. Здания краснокирпичные, с вальмовой крышей, имеющие схожий внешний вид, но разные в деталях. Так 4 этажный дом, обращен торцом к основной улице и получил хорошо выраженный угловой балкон и нестандартную компоновку окон, которые имеют вытянутый вид, а соседние узкие и значительно короче основных.

Активное строительство велось в поселке фабрики в 1950-х годах. Здесь было построено несколько 3 этажных кирпичных домов с вальмовыми крышами и сформирован градостроительный ансамбль предфабричной площади.

Таким образом, историческая застройка промышленно-селитебных районов Кинешмы представлена следующими морфотипами:

- фабричные комплексы индустриальной эпохи (фабрики с крупными краснокирпичными корпусами),
- комплексы дореволюционных рабочих казарм (состоящие из крупных краснокирпичных зданий),
- усадьбы, дачи фабрикантов,
- кварталы малозэтажных малоквартирных домов (состоящие из 2-х-3-х этажных односекционных домов квартирного типа) как дореволюционных для ИТР, так и послереволюционных для рабочих
- архитектурные комплексы социалистических городков 1920-30-х гг. эпохи конструктивизма
- архитектурные комплексы ансамблевой застройки послевоенного времени в духе сталинского неоклассицизма.

Однако не в каждом из исторических промышленно-селитебных районов Кинешмы указанные специфические морфотипы полноценно представлены. От некоторых из них имеются лишь отдельные здания-представители. Также необходимо заметить, что в целом повсеместно наблюдается и широко распространенный не только в исторических промышленно-селитебных районах морфотип, застройки кварталами индивидуальных одноэтажных жилых домов сельского типа, с приусадебными участками, и кварталами микрорайонной застройки эпохи модернизма 1960-70-х гг.

Каждый из районов по-своему интересен, в них применено много типовых объемно-планировочных, архитектурно-композиционных и архитектурно-художественных решений зданий, но вместе с тем присутствуют и свои уникальные элементы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России. Ивановская область. Ч. 2. М.: Наука, 2000 – 776 с.

## **Исследование кампуса Большой Ивановской Мануфактуры**

**А.Э. ОРУДЖЕВА, И.Р. АЛЯЖЕТДИНОВА, А.А. ГУБАНОВА**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Большая Ивановская Мануфактура – одно из самых значимых промышленных предприятий России XIX века. Она занимала ведущую позицию в текстильной отрасли и являлась одним из символов промышленного развития страны. Благодаря своему масштабу и высокому качеству продукции, мануфактура не только обеспечивала рабочие места для тысяч работников, но и содействовала экономическому росту Ивановской губернии.

В данной статье мы рассмотрим историю Большой Ивановской Мануфактуры, ее вклад в промышленное развитие России и значение для социально-экономического развития Ивановской губернии. Особое внимание будет уделено основным этапам развития предприятия, его организационной структуре и значимости для текстильной отрасли XIX века.

Кампус Большой Ивановской Мануфактуры имеет богатую историю, которая началась в конце XIX века. В 1890 году была основана мануфактура, специализирующаяся на производстве текстильных изделий. С течением времени предприятие развивалось и расширялось, что привело к необходимости создания собственного кампуса.

В начале XX века был построен первое здание кампуса, которое стало центром производства и административной деятельности мануфактуры.

Со временем спрос на текстильные изделия снизился, и мануфактура переживала сложности. В 1990-х годах она была вынуждена закрыть свои двери. Оставшийся без дела кампус находился под угрозой разрушения. Однако благодаря усилиям местных жителей и организаций, кампус Большой Ивановской Мануфактуры был сохранен и реконструирован.

Архитектура и планировка Кампуса Большой Ивановской Мануфактуры представляют собой уникальное сочетание исторического наследия и современного дизайна. Кампус расположен на территории бывшей фабрики, что придает ему особую атмосферу и характер.

Главным элементом архитектурного стиля является сохранение и восстановление исторических зданий, которые были частью фабричного комплекса.

Образовательные возможности в Кампусе Большой Ивановской Мануфактуры

В Кампусе Большой Ивановской Мануфактуры будут предоставляться широкие образовательные возможности для студентов.

Студенты будут иметь доступ к современным учебным программам и инновационным методикам преподавания. В учебном процессе планируется активное использование интерактивных технологий, что способствует более эффективному усвоению материала.

Кроме того, Кампус Большой Ивановской Мануфактуры будет предлагать различные формы обучения. Студенты смогут выбрать очное или заочное обучение в зависимости от своих потребностей и возможностей.

В Кампусе Большой Ивановской Мануфактуры студентам предоставится возможность для профессионального роста и развития. Здесь планируют проводить мастер-классы, семинары и конференции, где студенты смогут расширить свои знания и навыки в выбранной области

Кампус Большой Ивановской Мануфактуры имеет огромное значение и влияние на город. Этот комплекс представляет собой не только место работы, но и центр социальной и культурной жизни для жителей Иванова.

Научно-образовательный центр мирового уровня "Большая ивановская мануфактура" (БИМ) будет вести разработки в стратегически важных для России направлениях, в том числе в области развития малых и средних городов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. Ф. Глебов, В. М. Соколов, История большой Ивановской мануфактуры, 1952 г. 154 с.
2. Шлычков Л.А. Шедевр промышленной архитектуры // Красный текстильщик. 1990. № 44, 46, 47
3. Тихомиров А. М. Иваново. Иваново-Вознесенск. Путеводитель сквозь времена, 2011. 328 с.

## **Особенности цветовых решений жилых зданий эпохи конструктивизма в городе Иванове**

А.Э. ОРУДЖЕВА, В.С. ЛИФАТОВ<sup>1</sup>

(Ивановский государственный политехнический университет)

Конструктивизм в архитектуре города Иванова – это нечто большее, чем просто технически сложное исполнение идеи в непростых условиях. Конструктивисты не просто создавали проекты городов на бумаге, они стремились оживить их, чтобы каждый житель мог раскрыть свой потенциал в живом сообществе. Иваново стало ареной для этих экспериментов, где архитекторы и строители реализовывали свои самые смелые задумки. Город, созданный с любовью и мастерством, становится символом эпохи и духовности своих жителей.

В первые советские годы в Иваново-Вознесенске возникало много проблем с материалами, технологиями и квалифицированным персоналом. Поэтому в строительстве использовались традиционные материалы и методы, которые были доступны благодаря большинству неквалифицированных рабочих. И это, в свою очередь, привело к появлению характерной игры с материалами: сочетание различных видов кладки, бетонных и оштукатуренных поверхностей, фигурная кладка.

Новый архитектурный стиль, сложившийся в Иваново, сочетает в себе авангардные тенденции с промышленной традицией. Он немного умереннее (влияние провинции замедлило его развитие). В нем часто присутствуют элементы позднего модерна.

В зданиях конструктивизма стало преобладать сочетание различных объемов, масс, оригинальная композиция оконно-дверных проемов, окна разной величины и несомненное выражение функциональности внутренних процессов на объемах и фасадах этого здания. Принципы симметрии использовались крайне редко для организации общей объемной композиции, но, конечно, как важные приемы композиции они могли использоваться в каких-то локальных участках.

Конструктивисты были и людьми передового понимания и освоения художественных возможностей новых строительных материалов. Соответственно, железобетон как пластичный и достаточно крепкий материал, который может работать и на сжатие, и на растяжение, мог приобретать совершенно различные формы. Поэтому конструктивисты и использовали такие формы, как цилиндры, многогранники, различные эркеры, подвешенные конструкции и более простые прямоугольные параллелепипеды, кубы и иногда шары, и соединяли его в единое композиционное целое. Поскольку цвет у железобетона светло-серый, всегда конструктивисты мыслили цветовым выражением этого строительного материала, как светло-серым либо белым. И тому не мало примеров. В Москве, Екатеринбурге, Санкт-Петербурге и в Европе функционалисты (параллельное течение конструктивистов) часто решали здания именно в такой цветовой манере.

Но в Иваново-Вознесенском регионе и вообще в Северо-Восточной части Центрального округа России очень сильны были развиты традиции краснокирпичного строительства. Подавляющее большинство фабрик и зданий их социальной инфраструктуры были построены из красного кирпича, необлицованного штукатуркой или иными строительными отделочными материалами. Также и конструктивисты региона «подхватили» эти исторические традиции и цвета с фактурами красного кирпича и стали декоративно применять его в конструктивистических зданиях. Поэтому в

Иваново-Вознесенске есть такая региональная специфика, что многие здания конструктивизма (например, Соцгородок меланжевого комбината, дом в Пограничном переулке) возведены с лицевым красным кирпичом.

Великие и гениальные архитекторы Московской архитектурной школы, работавшие в Иваново-Вознесенске в 1920-30-х гг., привыкли мыслить цветом и фактурой железобетона. Однако они смотрели сквозь призму архитектурных и цветовых традиций региона и создавали здесь конструктивизм из красного кирпича. Яркий пример тому – 400-квартирный Дом коллектива постройки великого архитектора И. А. Голосова (рис. 1.), который построен весь из красного кирпича. Архитектор Д. Ф. Фридман построил здание дом Корабль (рис. 2.). Тут тоже есть интересная метаморфоза. У корабля есть «баржа» сзади основного корпуса, и она в красном кирпиче полностью. В красном же кирпиче был возведен и сам корабль. Но одно время после строительства его красили обмазкой прямо по кирпичу в серый цвет, как бы желая показать, что это железобетон. Но красили, не нанося штукатурку, и поэтому все равно сквозь нее было видно, что это здание не штукатуренное, что его фактура первоначальная — это кирпич. И поэтому впоследствии, видимо, перестали красить в серый цвет и оставили в краснокирпичном исполнении.

Наряду с этим желание указать, что в конструктивизме основой является железобетон, проявлялось так, что иногда некоторые части зданий штукатурились и красились в светло-серый цвет. Это придавало им уникальную композицию. Многие здания, к примеру, построенные известным архитектором С.Н. Грузенбергом также выполнены в красном кирпиче. Но вместе с тем он использовал вставки из серой штукатурки в виде горизонтальных лент, в виде обрамления круглых окон, в виде вертикальных и горизонтальных тяг. Те же приемы видны и в многоквартирном доме 2-го рабочего посёлка, и в Доме горсовета на проспекте Ленина. Таким образом архитекторы хотели придать ощущение того, что и в красном кирпиче есть вкрапления железобетона.

Некоторые здания, которые проектировала известная группа «АСНОВА» (например, 208-квартирный дом по проспекту Ленина) были полностью оштукатурены, но в последствии его красили во многие неуместные цвета, хотя явно напрашивался светло-серый цвет.

В 1930-е годы в Иваново-Вознесенске появился белый силикатный кирпич. Его стали применять в зданиях эпохи конструктивизма. Так, например, если посмотреть на здание «Подкова», то там уже можно увидеть сочетание белого кирпича и красного кирпича. Те же самые вставки можно обнаружить и в Доме специалистов.

Таким образом, в Иваново-Вознесенске возводили здания в традиционном для конструктивизма светло-сером цвете, либо полностью в красном кирпиче, либо в комбинации с серой штукатуркой и красным кирпичом. Если на сегодняшний день ставить вопрос о том, в какой цвет красить здания конструктивизма в городе Иванове, то либо светло-серый тон, либо красный кирпич.

В целом конструктивизм в архитектуре Иваново помогает понять, как передовые идеи архитекторов претворялись в жизнь и какие процессы с этим связаны. Он напоминает о революционных корнях города, о временах, когда Иваново становилось пролетарской столицей Республики.



Рис.1. 400-квартирный Дом коллектива, архитектор И. А. Голосов.



Рис.2. Дом-корабль, архитектор Д. Ф. Фридман.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Ивановская область, ч. 2. – М.: Наука, 2000. – 776 с.
2. Тихомиров А. М. Иваново. Иваново-Вознесенск. Путеводитель сквозь времена. – Иваново: ИД «Референт», 2011. – 328 с.
3. 3.Конструктивизм в Иваново – Вознесенске. Перипетии строительства здания Ивсельбанка. Городские исследования и практики, Том 6. № 1 Индустриальное наследие и символический капитал: про: Том 6. № 1.

## Землеустроительные и кадастровые ограничения на примере города Устюжна

Д.И. РАССОХИНА  
(Вологодский государственный университет)

Урбанизация является неотъемлемой частью развития общества. Она отражает процесс концентрации населения и ресурсов в городах, что создает новые возможности для экономического, социального и культурного развития. Урбанизация охватывает большую часть населения 74,5 % Российской Федерации, в которой 109,4 миллиона городского и 37,3 миллиона сельского населения. Процесс развития городов регламентируется большим спектром документов. Важной частью развития города является деятельность, направленная на землеустроительные и кадастровые работы. Следовательно, двумя важными документами являются правила землепользования и застройки (ПЗЗ), публичная кадастровая карта (ПКК). ПЗЗ отображают перспективы развития территории с точки зрения землеустройства и планирования. ПКК отображает все кадастровые кварталы, земельные участки, здания и сооружения населенного пункта, стоящего на кадастровом учете, а также иные территории и зоны, на которых накладываются ограничения и обременения.

Правила землепользования и застройки — свод документов, который касается использования земель населенного пункта и его окрестностей. В ПЗЗ входят карты градостроительного зонирования, градостроительные регламенты, описание всех процессов, связанных с застройкой: получения разрешений.

Публичная кадастровая карта [1, с189] представляет собой составленные на картографической основе, тематические карты, информация на которых отображается в графической и текстовой форме. На данной карте содержится информация о кадастровом делении территории, а также сведения о земельных участках, зонах с особыми условиями использования территории. (рис.1)



Рис. 1. Центральная часть г. Устюжны на публичной кадастровой карте.

При застройке на территорию города накладывается спектр ограничений и предписаний, которые прописываются в ПЗЗ. [2, с 350] Рассмотрим на примере города Устюжна запреты в кадастровых кварталах с наличием в них водоохранных зон. (рис.2)

Зоны с особыми условиями использования территорий — это территории с особым правовым режимом и ограничениями. Такие территории нужны, чтобы обеспечить безопасность и благоприятные условия для жизнедеятельности человека, а также ограничить негативное воздействие на окружающую среду. На ППК ЗОУИТы обычно показаны зеленым цветом.





Рис. 2. Кадастровые кварталы г. Устюжна, наличие на них зон с особым условием использования территории.

В частном случае водоохранными зонами являются территории, которые примыкают к береговой линии морей, рек, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира. (табл.1)

Таблица 1

Предписания к водоохраным зонам г. Устюжна.

Название	Запрещается
Водоохранная зона	Запрещается: использование сточных вод для удобрения почв; размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ; осуществление авиационных мер по борьбе с вредителями и болезнями растений; движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие
Прибрежная защитная полоса	Запрещается: использование сточных вод для удобрения почв; размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ; осуществление авиационных мер по борьбе с вредителями и болезнями растений; движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие распашка земель; размещение отвалов размываемых грунтов; выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн

Исходя из данных, приведенных в статье, мы можем сделать следующий вывод, что в городе Устюжна большая часть кадастровых кварталов содержит водоохранные зоны, а именно 16, что значительно затрудняет строительство на этой территории. На таких зонах разрешается: проектирование, размещение, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды. [3, с352]

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рассохина, Д. И. Обеспеченность геодезическими пунктами кадастровых кварталов г. Вологды. / Д. И. Рассохина. — Текст: непосредственный // Вопросы развития современной науки и техники. — 2023. — № 35 Международная научно-практическая конференция. — С. 186-190.
2. Заварин, Д. А. Выбор оптимального метода определения высот при геодезических обмерах. / Д. А. Заварин, В. А. Грибкова. — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы развития строительной отрасли, экологической и промышленной безопасности. — Вологда: Вологодский государственный университет, 2023. — С. 348-352.
3. Матросова, Ю. А. Состояние геодезической сети г. Вологда на современном этапе. / Ю. А. Матросова. — Текст : непосредственный // Актуальные вопросы научных исследований: сборник статей XVI Международной научно-практической конференции.. — Саратов : Научно-образовательная платформа «Цифровая наука», 2023. — С. 349-354.

## Перспективы развития территории Павловского оврага как части городского центра

В.И. САВЕЛЬЕВА, Т.А. СИЗОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Павловский овраг – обширная территория в центральной части г. Иваново, не имеющая четких границ и территориального зонирования. Между тем она обладает большим количеством явных и неявных особенностей, которые придают земле в ее пределах высокую ценность. Учитывая неблагоприятную тенденцию разрастания городов и дефицита территории в их пределах [1], такие участки могут стать для города своего рода островками возможностей. Задача статьи раскрыть потенциальные стороны Павловского оврага, а также выявить проблематику территории, из которой можно формировать предложения по дальнейшему ее освоению.

Рассматриваемая территория берет начало в районе 3-й Межевой улицы и вытягивается в сторону пл. Пушкина на расстояние около 1 км. Основная причина, исключающая территорию из общего полотна окружающей застройки, кроется в ее отрицательном рельефе, который осложняет прокладку дорог и ограничивает сложившуюся квартальную планировку. Несмотря на то, что овраг уже давно преодолел фазу активного роста, и сейчас рельеф в этом месте, по сути, имеет балочный характер (углубление с пологими, поросшими растительностью склонами), склоны его в преобладающей степени плохо дренированы, грунтовые воды близко подходят к поверхности земли, возникают условия для заболачивания. Игнорирование этих факторов в проектировании или недолжная инженерная подготовка участка может привести к подмывам, затоплениям, оползневым процессам, а, как следствие, к разрушениям строительных конструкций и элементов благоустройства.

Однако, несмотря на гидрогеологические условия, Павловский овраг обладает важными оценочными характеристиками, за счет которых повышается его градостроительный статус. В первую очередь, это его положение в городе, рядом с такими важными транспортными артериями, как проспект Ленина, ул. Парижской Коммуны, ул. Кузнецова, ул. Жарова и ул. Почтовая, и площадью Пушкина – оказывающей кумулятивный, накопительный эффект для насыщения всех прилегающих культурных, рекреационных, административных и бизнес-центров. Второй по степени важности характеристикой является близость территории к крупным жилым кварталам и микрорайонам, таким как первый Рабочий поселок, местечко Глинищиво, мкр-н Новая Ильинка. Это, с одной стороны, повышает привлекательность зеленого оврага как большого центрального парка, ввиду малого процента озелененности города [2]. С другой стороны, задает тон возможной застройке.

Также важна близость к реке Уводь – крупному водотоку, и вместе с этим протяженной рекреационной зоне, которая по мере благоустройства притягивает все больше людей. Весьма естественно и закономерно включать овраги и балки, как элементы общей гидрографической сети, в комплекс благоустройства речных долин.

Градостроительная ценность Павловского оврага возрастает в связи с его историко-культурной значимостью. История места тесно связана с историей города. Существует множество предположений о том, что поселение на территории села Иваново возникло гораздо раньше официальной даты, как минимум в XIII веке, и служило заставой на рубеже Владимиро-Суздальского и Ростовского княжеств. Как считают историки Ю.Козлов и В.Замятин, идеальным местом для обустройства заставы

был Павловский овраг, через который проходила одна из важнейших торговых дорог из Великого Новгорода и Скандинавии в Нижний Новгород (и далее по Волге). Павловский овраг с одной стороны был окружен густым лесом, а с другой – рекой, поэтому все путники так или иначе проходили таможду на переправе. Дорога эта заменяла опасный путь по Волге [3].

Еще одно предположение, что в XIII-XV веках через с. Иваново проходила большая дорога Иваново-Городец, по которой ростовские полки совершали свой пеший путь до Городца во время похода на болгар. Как пишет историк Шлычков: «Эта дорога должна была проходить выше ивановских оврагов и ручья по линии Талицы – Кохма. <...> Расположенное среди оврагов и ручьев Иваново в XIII–XV веках зародилось, выросло и затянуло в себя эту большую старинную дорогу, оставив память об этом в планировке, в дуге, образованной началом улиц Московской, Смирнова, Палехской (Потекуши)» [4].

Таким образом Павловский овраг может является ценным историческим памятником, естественным оборонным укреплением и границей старинного поселения, что нельзя не учитывать в планировочном устройстве ивановского центра.

Еще одна важная культурная особенность оврагов в старых промышленных городах выражается в их хозяйственном значении. Долгое время покрытые травой склоны использовали для того, чтобы отбеливать холсты. Кроме того, по дну Павловского оврага протекал ручей и вдоль него, до самой реки, располагались колодцы, которыми повседневно пользовались жители села [5].

К концу 19 века, в связи с расширением села и быстрым развитием Вознесенского посада, были поставлены задачи по прокладке дорог. Для проезда через Павловский овраг в 1882 г. по проекту архитектора П.В.Троицкого вместо существовавшего ранее каменного моста между улицами, которые носят ныне имена Почтовая и Кузнецова, была выстроена дамба.

В 2008- 2009 годах вдоль улицы Парижской Коммуны на участке Павловского оврага был построен мост. Этот путепровод закладывался еще в ранних советских генеральных планах, и стал началом строительства транзитной дороги через город на участке Кохма – Ново-Талицы.

Примечательно, что в этом месте между улицами Жарова, Ярославская и Павловский овраг существует еще один пример реализации проекта Рабочего поселка с использованием идеи города-сада, получившего интенсивное развитие в 20-30е годы прошлого века. Такой пример показывает, что в то время плановое освоение Павловского оврага входило в число градостроительных задач.

В противовес намеченным внутшительным планам, на территории оврага развивалась в основном стихийная малоэтажная застройка. Такая тенденция существовала как до революции, так и после, когда Павловский ручей был уже частично убран в коллектор. Сейчас здесь можно встретить дома совершенно разной степени капитальности и сохранности. Современная застройка тяготеет к благоустроенным участкам с подведенными коммуникациями, к таким как ЖК «Жар-Птица», 2018-2020 годов постройки (перекресток ул. Кузнецова с ул. Жарова). Кроме того, при выборе места будущего строительства людей привлекает экологическая обстановка, сложившаяся в овраге за счет пониженного рельефа – закрытость территории, большое количество зелени, подавленный уровень шума. Такие редкие для центральных городских зон свойства создают привилегии для территории, выделяют ее из ряда других неосвоенных и потенциальных для развития участков. К тому же, возникает задача по поддержанию или даже повышению качества этих характеристик, что позволит сохранить ценность земли [6].

На основании приведенных сведений, можно сформулировать основную проблематику территории Павловского оврага:

- большая площадь оврага (около 22,2 га) и расположение его в самом центре города, где пересекаются множество общественных функций, создает предпосылки для развития территории как структурной части общественного ядра;

- через территорию и вблизи нее проходит несколько крупных автомобильно-транспортных магистралей, существуют участки сложного дорожного регулирования, перенасыщения транспортно-пешеходных узлов, большой проблемой является недостаток парковочных мест.

- занятость земли частной собственностью, в основном индивидуальными жилыми домами, служит препятствием для планового комплексного освоения территории под более широкие общественные нужды;

- при всем многообразии существующей застройки в пределах Павловского оврага значительную часть занимают старые жилые строения, хозяйственные постройки и их ограждения с низкими эстетическими свойствами.

- рельеф территории накладывает ограничения на некоторые планировочные и конструктивные проектные решения;

- Павловский овраг является историческим местом, послужившим возникновению древнего поселения и, затем, участвовавшем в его хозяйственной жизни, что делает его частью обширного культурного наследия, которое стоит сохранять и грамотно включать в современное пространство;

- большую ценность территории придают ее экологические характеристики, что в свою очередь раскрывает рекреационную функцию Павловского оврага.

Из этого можно сделать вывод, что Павловский овраг следует рассматривать как перспективную для освоения территорию. Несмотря на то, что с ней связано большое количество ограничений, потенциал участка в несколько раз выше сложившейся планировочной ситуации. При надлежащей исследовательской и проектной работе, и выявлении всех положительных качеств территории, город получит одно из самых востребованных мест притяжения людей и инвестиций, а также ярко проявит свой самобытный образ и характер.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Г.Р. Сафина, В.А. Федорова. Развитие урболандшафтов на овражно-балочном рельефе как способ преодоления дефицита территорий в пределах города (на примере Казани) //Вестник удмуртского университета. Серия биология. Науки о земле — 2018. — Т. 28, вып. 3
2. Рейтинг самых озелененных городов России // [Электронный ресурс] Аналитическая компания Marketing Logic – 2022. – URL: <https://marketing-logic.ru/news/57?ysclid=lus9ega7fz558728840>
3. Иван-край: книга для чтения по истории ивановцев / редактор-составитель М. В. Смирнов. – Иваново : Наша Родина, 2018 – [Кн. 1]. – 2018. – С. 4-5
4. Шлычков Л.А. О начале Иванова // Леонид Шлычков: личность, творчество, жизнь. Сборник материалов. Иваново. 1998. С.7–12
5. ГАИО. Ф.2. Оп.1. Д.2736. Л.307-308. Санитарно-исполнительная комиссия (по поводу холеры – К. Б.). – 1890-е гг.
6. Затолокина Н.М., Лукашова Н.В., Кононова О.Ю. Отрицательный рельеф как инструмент для создания рекреационных зон в городских территориях //Вектор ГеоНаук. – 2019. – 2(3)



## **Секция 6**

---

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В  
МОДЕЛИРОВАНИИ И  
КОНСТРУИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ  
ИНДУСТРИИ МОДЫ**

---

## **Умная одежда в медицинской сфере: инновации для будущего здравоохранения**

**В.С. АНДРЕЯНОВА, М.Н. КАСАТКИН**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Умная одежда представляет собой перспективный и инновационный подход, который находит свое применение не только в моде, но и в медицинской сфере. Представим, как технологические новшества в умной одежде могут улучшить диагностику, мониторинг здоровья и качество жизни пациентов.

### **1. Мониторинг здоровья и предупреждение болезней:**

Умная одежда позволяет непрерывно мониторить важные физиологические показатели, такие как пульс, давление, температура тела и уровень активности. Эти данные могут быть переданы на мобильное устройство пациента или врача для анализа и более раннего выявления потенциальных проблем со здоровьем.

### **2. Терапевтическое воздействие:**

Некоторые виды умной одежды могут быть использованы для терапевтического воздействия на организм. Например, терморегулирующие материалы и элементы, способные создавать массажные эффекты, могут помочь улучшить кровообращение, снизить боль и облегчить состояние пациента.

### **3. Мониторинг хронических заболеваний:**

Пациенты с хроническими заболеваниями, такими как диабет, болезни сердца, астма, могут вести более эффективный контроль за своим состоянием с помощью умной одежды. Автоматическое предупреждение об отклонениях в показателях позволит своевременно реагировать и консультироваться с врачом.

### **4. Удобство и комфорт:**

Умная одежда создает комфортные условия для ношения и использования медицинских устройств. Благодаря легким и мягким материалам, пациенты могут чувствовать себя комфортно и независимо от воздействия внешних факторов.

### **5. Умная одежда для реабилитации:**

В процессе реабилитации после травм или операций умная одежда может помочь улучшить процесс восстановления, контролировать физическую активность, предотвращать возможные осложнения и обеспечивать пациентов необходимой поддержкой.

Умная одежда в медицинской сфере открывает новые возможности для ухода за здоровьем пациентов, анализа состояния и оптимизации медицинского процесса. Эта инновация помогает современной медицине стать более доступной, эффективной и удобной для пациентов и врачей, отмечая важность соединения моды с здравоохранением для обеспечения лучшего уровня медицинского обслуживания.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. «Умная» одежда для мониторинга здоровья от Chronolife: <https://evercare.ru/chronolife>
2. «Умная» одежда и нательные технологии <https://habr.com/ru/companies/dataart/articles/387217/>
3. Умная одежда [https://ru.wikipedia.org/wiki/Умная\\_одежда](https://ru.wikipedia.org/wiki/Умная_одежда)
4. Что такое одежда для здоровья и кому она может пригодиться <https://style.rbc.ru/items/5f0eca039a794706ab88fc36>
5. Сибирские инженеры создали «умную одежду» для реабилитации людей <https://habr.com/ru/articles/670412/>

## Умная одежда: будущее моды уже здесь

В.С. АНДРЕЯНОВА, М.Н. КАСАТКИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Умная одежда, или SmartClothing, представляет собой инновационное направление, где технологии интегрируются в ткани для предоставления уникальных функций и возможностей. Этот революционный подход к моде переосмысливает не только то, как мы воспринимаем одежду, но и как она может улучшить нашу жизнь, создавая уникальные и функциональные изделия [1].

Основное преимущество умной одежды заключается в ее способности предоставлять дополнительные функции, такие как:

- Мониторинг физиологических показателей: Возможность отслеживать пульс, уровень активности, температуру тела и другие параметры здоровья.

- Комфорт и управление температурой: Использование материалов с терморегулирующими свойствами для обеспечения комфорта в различных условиях.

- Интерактивные возможности: Встроенные элементы, позволяющие управлять музыкой, уведомлениями или даже освещением через одежду [2].

Технологии в умной одежде [2]:

- Наносенсоры и гаджеты: Миниатюрные сенсоры, встроенные в ткани, для сбора данных о пользователе и окружающей среде.

- Проводящие материалы: Использование материалов, способных проводить электричество, для создания эффективных и безопасных каналов передачи информации.

- Беспроводные технологии: Интеграция Bluetooth, NFC и других беспроводных протоколов для соединения умной одежды с мобильными устройствами и другими гаджетами.

Применение умной одежды:

- Спортивная индустрия: Умная одежда используется для мониторинга тренировок, контроля здоровья и улучшения производительности спортсменов.

- Медицинская сфера: Одежда с функциями мониторинга и медицинской диагностики помогает пациентам следить за состоянием здоровья и получать своевременную помощь.

- Эжлектика и дизайн: Дизайнеры все чаще внедряют умные технологии в haute couture, создавая уникальные коллекции и революционизируя индустрию моды.

Умная одежда открывает потрясающие перспективы для будущего моды и областей, где эстетика, функциональность и технологии переплетаются. Эта инновационная область не только меняет наш взгляд на моду, но и предлагает бесконечные возможности для удивительных и умных решений в одежде, которые могут стать частью нашей повседневности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Умная одежда: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Умная\\_одежда](https://ru.wikipedia.org/wiki/Умная_одежда)

МКЛИК: <https://www.mvideo.ru/blog/pomogaem-razobratsya/kakaya-umnaya-odezhda-suschestvuet-i-cto-ona-umeet-uzhe-sejchas>

2. От купальника до носков: зачем нужна «умная» одежда:

<https://trends.rbc.ru/trends/industry/615eac4e9a79472f8eb2d523> Что такое технология



умной одежды и как она работает <https://overclockers.ru/blog/amv212/show/60708/chtotakoe-tehnologiya-umnoj-odezhdy-i-kak-ona-rabotaet>

3. Умная одежда: как работает, зачем нужна и кто ее создает в России:

<https://pharmmedprom.ru/articles/umnaya-odezhda-kak-rabotaet-zachem-nuzhna-i-kto-ee-sozdaet-v-rossii/>

4. Что такое умная одежда: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.1268b7ca-65f5ff80-e545bf40-74722d776562/https/www.lifewire.com/what-are-smart-clothes-4176103](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.1268b7ca-65f5ff80-e545bf40-74722d776562/https/www.lifewire.com/what-are-smart-clothes-4176103)

## Искусственный интеллект как способ трансформации индустрии моды

Г.А. АРХИМОВИЧ<sup>1</sup>, Н.А. САХАРОВА<sup>1</sup>, В.А. ТОЛСТЫХ<sup>2</sup>, Е.В. ИСАЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,

<sup>2</sup>Новосибирский государственный технический университет)

Нейросети и искусственный интеллект (ИИ) стали неотъемлемой частью нашей жизни. Они используются в различных сферах, от медицины до финансов, и их возможности постоянно расширяются. Областью, где нейросети особенно полезны, является творческая деятельность.

В индустрии моды и дизайне одежды сейчас происходит активное переосмысление принятой стабильности производства за счет цифровых технологий и искусственного интеллекта. Нейросети значительно позволяют ускорить разработку новых моделей одежды и их доведение до производственного процесса. Кроме этого, нейросети способны обрабатывать и анализировать большие объемы данных, связанных с модой, такие как масштабы продаж, предпочтения потребителей, социальные медиа и многое другое. Хорошим примером является платформа распознавания изображений Neuritech [1]. Ведущие модные бренды применяют ее для прогнозирования тенденций развития продуктов и будущего развития рынка. Платформа Neuritech сканирует миллионы изображений в социальных сетях в режиме реального времени, извлекает из них информацию, которая может использоваться в разработке коллекций и маркетинговых стратегиях. Другим примером служит Eva Engines. ИИ преобразовывает виртуальные эскизы в изображения с высоким разрешением на основе оцифрованных или цифровых материалов, узоров и цветовых решений, чтобы представить неограниченное количество вариантов дизайна для выбора и развития их в коллекции.

Таким образом, постоянно развивающиеся технологии требуют нового набора знаний, умений и навыков от специалистов fashion индустрии и привлечения специалистов из смежных направлений.

В объеме настоящей работы приведены примеры использования нейросетей в процессе обучения конструкторов одежды на кафедре конструирования швейных изделий (КШИ) ИВГПУ и первичные результаты в объеме проекта-коллаборации с кафедрой теоретической и прикладной информатики Новосибирского государственного технического университета (НГТУ) по генерированию шаблонов деталей одежды.

В учебный процесс кафедры КШИ 1 курса направления подготовки 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности введена дисциплина «Информационные технологии в профессиональной деятельности». При выполнении практических заданий студенты используют разные программные продукты, получая новый набор цифровых компетенций по:

- визуализации цифрового прототипа одежды на аватаре в 3D САПР;
- генерировании серии моделей, мудбордов, лукбуков, паттернов тканей с использованием онлайн виртуальных конструкторов и нейросетей.

Применение технологий ИИ позволяет на этапе художественной проработки моделей получать большое количество первичных цифровых фор-эскизов для дальнейшего их переосмысления и доведения до технологического конструктивного решения модели. Нейросети позволяют значительно улучшить освоение новой информации, являются отличными помощниками при разработке концепции коллекций.

На рис.1 приведен пример работы, выполненный с применением CLO3D, DAZ3D и нейросетей Kandinsky3.0 и Art.Generation [2-4]. Тема работы – завораживающий мир насекомых. Вдохновением для авторов стали образы бабочек. «История» бабочки - один из современных трендов в принтах, форме моделей, элементах кроя. Персонаж живой природы, ассоциирующийся с красотой, эстетикой, изяществом, привлекает внимание дизайнеров не первый год и находит новые нетривиальные проявления в costume. В условиях экологической катастрофы, проблемы перепроизводства ее образ часто используют в качестве олицетворения тренда разумного ресурсопотребления.



Рис.1. Цифровые модели  
(авторы Г.А.Архимович, гр.КИПД-11 и доц. Н.А.Сахарова)

В качестве примера приведена модификация первого проекта в нейросети (рис.2)



Рис.2. Сгенерированный нейросетью цифровые модели по готовому дизайн-проекту

Таким образом, нейросетью можно управлять либо через промпт – текстовую часть, по которой генерируется цифровое изображение модели, либо использовать уже готовый дизайн-проект и получать неограниченное количество вариантов [5-6].

ИИ и нейросети могут помимо решения дизайнерских выполнять конструкторские задачи. В будущем ИИ может стать движущей силой и организатором полной цифровой трансформации индустрии за счет управления не только прогнозной аналитикой для оптимизации распределения запасов, установления спроса, но и способствовать автоматизации разработки лекал, например, по эскизу или фотографии модели.

Решение подобной задачи реализуется совместно с кафедрой теоретической и прикладной информатики НГТУ под руководством доц. Исаевой Е.В.

Суть заключается в разработке алгоритма обучения нейросети по генерированию шаблонов деталей заданного вида одежды (рис.3).

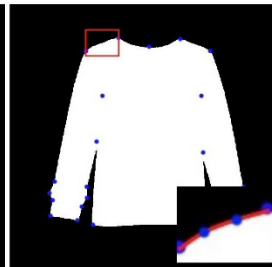
1 Исходное изображение



2 Построение маски



3 Выделение опорных точек



4 Формирование замкнутой кривой (контура)



5 Генерирование готовых шаблонов деталей

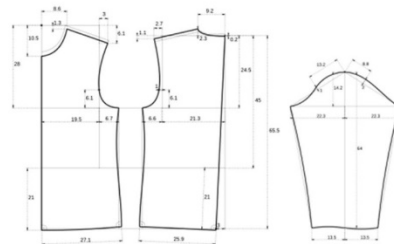


Рис.3. Стадийность процесса генерирования шаблонов деталей в нейросети

Контур шаблонов деталей одежды можно представить в виде замкнутой кривой  $G$ . Некоторые более сложные детали могут содержать набор вырезов, каждый из которых также представляется отдельной замкнутой кривой. Кривая  $G$  – это набор склеенных криволинейных сегментов  $l_1, l_2, \dots, l_n$ .

Существует множество способов представления кривых на плоскости. Авторы используют один из самых простых, когда каждый сегмент будет рассматриваться в виде кривой Безье, построенной на наборе точек-ориентиров  $V_0, V_1, \dots, V_k$ , заданных на плоскости. Таким образом, уравнение кривой будет иметь вид:

$$\overrightarrow{V}(t) = \sum_{i=0}^k C_k^i t^i (1-t)^{k-i} \overrightarrow{V}_i, \quad (1)$$

где  $C_k^i = \frac{k!}{(k-i)!i!}$ , количество комбинаций.

Для выделения контуров деталей одежды, представленных предложенным способом, может быть использована нейронная сеть, обученная для решения задачи сегментации изображений одежды. Например, архитектуры U-Net. По полученной маске можно восстановить контуры одежды, выделив на них точки – соединения сегментов. Так как каждая кривая строится по различному числу опорных точек, это означает что для заданного сегмента решается задача one-to-many, предсказывая множество опорных точек кривой по конечным точкам сегмента, эмбедингу части маски, соответствующей данному сегменту, и набору замеров. Для данной задачи хорошо подходят RNN или трансформер архитектуры. Стоит заметить, что выявление точек – соединений сегментов и получение опорных точек для кривой стоит объединить в одну нейронную сеть для облегчения процесса обучения. Работа над совместным проектом будет продолжена.

Приведенные примеры показывают возможность решения разноплановых задач в сфере индустрии моды. Но в любом случае ИИ – это лишь технология в руках специалиста, позволяющая упрощать и ускорять процесс художественно-конструкторской разработки моделей одежды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Heuritech. Электронный ресурс. URL: <https://www.heuritech.com>
2. CLO3D. Электронный ресурс. URL: <https://www.clo3d.com/en/>
3. Kandinsky3.0. Электронный ресурс. <https://www.sberbank.com/promo/kandinsky/>
4. Art.Generation. Электронный ресурс. <https://artgeneration.me/generator>
5. Груздева, И.А. Использование нейросетей для проектирования одежды / И.А.Груздева, Н.А.Сахарова, В.Б.Белоус // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК – 2023): сб. материалов Национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2023. – С.593-595
6. Кудрина, Е.В. Цифровая мода: социологические аспекты исследования / Е.В.Кудрина // Петербургская социология сегодня. – 2023. – №21. – С.117-134. DOI 10.25990/socinstras.pss-21.t6kn-g502

## **Проектирование одежды с использованием культурно-исторических кодов костюмных комплексов Центральной России**

Ю.М. БИЛЬЧЕНКО, А.Н. МАЛИНСКАЯ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В связи с геополитической ситуацией и переоценкой культурных и экономических сфер влияния в мире возрос интерес к национальной самоидентификации в противовес массовой унификации. Проявление этого интереса разнообразно: визуальные и смысловые отсылки к русской культуре как никогда актуальны. В современном мире моды обращение к этническому менталитету стало отправной точкой для многих дизайнеров.

Культурно-исторический код России отражает национальную идентичность и способность народа адаптироваться к изменяющимся условиям, сохраняя свои традиции и ценности. Он является основой для формирования личностных качеств и характера российского человека, а также определяет уникальность и неповторимость российской культуры в мировом контексте. Культурный код России представляет собой совокупность ценностей, поведенческих норм и традиций, характерных для российского общества. Он формируется в течение долгих лет истории и включает в себя различные элементы. Традиции и обычаи играют важную роль в российской культуре. Фольклор, народные праздники и народное творчество оказывают сильное влияние на формирование российской идентичности и культурного кода. Культурный код России не является однородным и может иметь различия в зависимости от региона, социальных групп, возраста и других факторов. Кроме того, в современном мире с развитием технологий и глобализации, культурный код подвержен изменениям и адаптации к новым условиям. В системе культурно-исторических кодов национальный костюм занимает особое место. Возникший как рукотворный предмет утилитарного назначения, народный костюм одновременно является уникальным образцом прикладного народного творчества и символом этнической идентичности.

Целью данной работы является проектирование современной женской одежды с использованием культурно-исторических кодов Центрального региона России для швейной фирмы «РЕНЕ», г. Владимир.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что, сегодня как никогда сохранение и защита национального культурного кода особо важны и значимы.

Источником инспирации для формирования концепции проектируемой коллекции моделей одежды являются женский народный костюм и художественные промыслы г. Мстёра Владимирской области.

Для ассоциативного переосмысления образа и его трансформации в оригинальные костюмные формы современной женской одежды в данной работе решены задачи:

- на основе изучения и анализа женского костюма Владимирской губернии середины XIX века определены силуэтно-пропорциональные отношения базовых элементов формообразования, пропорции, ритм деталей, пластика конструктивных элементов

- изучены Мстёрские художественные промыслы (лаковая миниатюра, иконопись, вышивка «владимирские швы») для формирования эмоциональных образных ассоциаций, концепции, художественного образа, стилистического решения проектируемой коллекции, выбора материалов, декоративных элементов коллекции;

- анализ модных трендов, графическая и конструкторская разработка коллекции современной женской одежды (1,2,3,4).

Для реализации концептуальной идеи коллекции моделей одежды использованы приемы современного промышленного этнодизайна, основанного на соединении культурно-исторических кодов и принципов современного дизайна (рис.1.)



Рис.1. «Планшет идей» проектируемой коллекции моделей женской одежды

*Работа выполнена в рамках общественно-значимого проекта кафедры конструирования швейных изделий «Разработка материальных и виртуальных костюмных иллюстраций к истории российских городов».*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Малинская, А.Н. Разработка коллекции моделей: теория и практика: учебное пособие для вузов и сузов / А.Н. Малинская, М.Р. Смирнова. - Иваново: ИГТА, 2008. - 244с: 32цв. ил.
2. Кузьмичев, В.Е. Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы "фигура-одежда": учебное пособие [Текст]/ В. Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. - Иваново: ИГТА, 2010. - 300с., ил.
3. Малинская А.Н., Смирнова М.Р. Дизайн-проектирование одежды оригинальных форм с использованием макетного метода// Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы междунар. науч.-техн. конф. – Витебск: ВГТУ, 2014. – С. 181-184.
4. Рекламный лист-вкладыш товарищества «Брокаръ и Ко», Российская империя, 1893 г.- [Электронный источник] - URL: <https://ru.pinterest.com/pin/301600506285578580/>

## **Проектная дизайнерская разработка форменной одежды спасателей МЧС Ивановской области с использованием культурно-исторических кодов военной формы стрелцов**

**О.Н. ГРИГОРЬЕВА, А.Н. МАЛИНСКАЯ**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время российский рынок специальной одежды является одним из наиболее динамично развивающихся в стране. При этом специальная одежда представляет собой средства индивидуальной защиты (костюм, комбинезон, халат, нательное белье, фартуки и т. д.), предназначенные для защиты от вредных и опасных факторов работника на рабочем месте. В России предоставление работодателем спецодежды регламентируется законодательством и является обязательным. Требования к одежде установлены Техническим Регламентом таможенного союза №019/2011. Эти факторы позволяют говорить о том, что пока в стране существуют производственные предприятия, существует и потребность в специальной одежде, что делает данное направление бизнеса привлекательным для инвестиций любого масштаба.

Целью данной работы является проектная дизайнерская разработка форменной одежды спасателей МЧС Ивановской области с использованием культурно-исторических кодов военной формы стрелцов XVI - XVII вв. города Суздаль Владимирской области по заказу ООО "ТНС-ТЕКСТИЛЬ" города Иваново, отвечающая требованиям НТД, направлению моды.

Костюм должен быть разработан так, чтобы в предусмотренных изготовителем условиях применения пользователь мог осуществлять свою деятельность, а сама одежда сохраняла свои защитные свойства, безопасность и надежность:

-одежда должна иметь конструкцию, соответствующую антропометрическим данным пользователя, при этом размеро-ростовочный ассортимент должен учитывать все категории пользователей;

-удобство пользования должно обеспечиваться с помощью систем регулирования и фиксирования, а также пакета материалов, соответствующих требованиям специальной одежды (1,2).

Для решения поставленной задачи выполнено:

-анализ специальной одежды известных российских и зарубежных брендов;  
-изучение, анализ и реконструкция костюма стрелцов XVI - XVII вв. города Суздаль (3);

-выполнена графическая разработка фор-эскизов проектируемой коллекции моделей одежды с использованием искусственного интеллекта в программе "Кандинский" от Сбербанка (рис.1);

-разработаны творческие эскизы и технические рисунки проектируемых изделий (рис.2).

Работа выполнена в рамках общественно-значимого проекта кафедры Конструирования швейных изделий «Разработка материальных и виртуальных костюмных иллюстраций к истории российских городов» для промышленного изготовления в условиях ООО "ТНС-ТЕКСТИЛЬ" города Иваново.





Рис.1. Фор-эскизы коллекции с использованием искусственного интеллекта



Рис.2. Творческие эскизы и технические рисунки коллекции моделей одежды

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Малинская, А.Н. Разработка коллекции моделей: теория и практика: учебное пособие для вузов и сузов / А.Н. Малинская, М.Р. Смирнова. - Иваново: ИГТА, 2008. - 244с: 32цв. ил.
2. Кузьмичев, В.Е. Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы "фигура-одежда": учебное пособие [Текст]/ В. Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. - Иваново: ИГТА, 2010. - 300с., ил.
3. Эрик Пальмквист «Иллюстрированная книга о России 1674 г.». Факсимильное издание. Президентская библиотека Б.Н. Ельцина, Москва

## **Проектные дизайнерские исследования и разработка коллекции одежды с культурно-историческими кодами поселка Палех Ивановской области**

А.А. ЕГОРОВА, М.В. СУРИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Создание позитивного образа (бренда) города – один из путей для достижения поставленной цели. Бренд территории – это не прихоть и не новомодный атрибут. В условиях информационного общества и всепроникающей глобализации это настоящая жизненная необходимость. Эффективный территориальный бренд является одним из определяющих факторов восприятия городов и регионов, формирования вокруг них дружественной общественной среды и лояльности со стороны различных целевых аудиторий.

Актуальность работы на сегодняшний день обусловлена тем, что, сейчас как никогда важно говорить и чтить культурно-исторический код для сохранения памяти и единства народа. Каждый человек должен знать о культуре страны, в которой он проживает и передавать знания другим.

Целью настоящей работы является разработка коллекции моделей одежды перспективного ассортимента с культурно-историческими кодами поселка Палех Ивановской области, с включением современных модных трендов 2023-2024 гг. Работа выполняется в рамках выпускной квалификационной работы.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Изучить культурно-исторические коды выбранного региона
2. Разработать требования к проектируемым изделиям.
3. Изучить направления моды на перспективный период.
4. Создать концепцию авторской коллекции.
5. Разработать художественно-конструктивные решения моделей.
6. Разработать техническую документацию

Источником вдохновения для создания коллекции одежды под названием "После мрака - свет" послужила миниатюрная роспись и легенда о Жар-птице.

Поселок Палех имеет богатую культурную историю, где был создан уникальный вид художественной росписи - Палехская миниатюра. Для этой росписи характерно использование темперных красок, преимущественно красных, желтых и золотых цветов, на черном фоне. В данной миниатюрной живописи часто иллюстрируются сказочные мотивы, которые наносят на изделия из папье-маше или дерева. Ассортимент расписываемых предметов палехскими мастерами довольно велик: броши, шкатулки, бисерницы, портсигары и т.д. [1], К слову, о сказках, мастера любят в своих работах рисовать Жар-птицу, а все потому что по легенде, именно эта птица выжгла поляну в лесу, на которую пришли мастера и основали поселок, именно поэтому на гербе Палеха изображена Жар-птица [2].

Результатом анализа легенды и ремесла поселка Палех было принято решение о создании коллекции в городском стиле с элементами готики, которые отражаются в обилии черного цвета и внедрения в коллекцию тяжелой обуви и форм. Помимо черного цвета в коллекции присутствуют красные и желтые оттенки - главные цвета Палехской росписи [3].

После формирования концепции, результат закреплен разработкой планшета идей (рис.1).

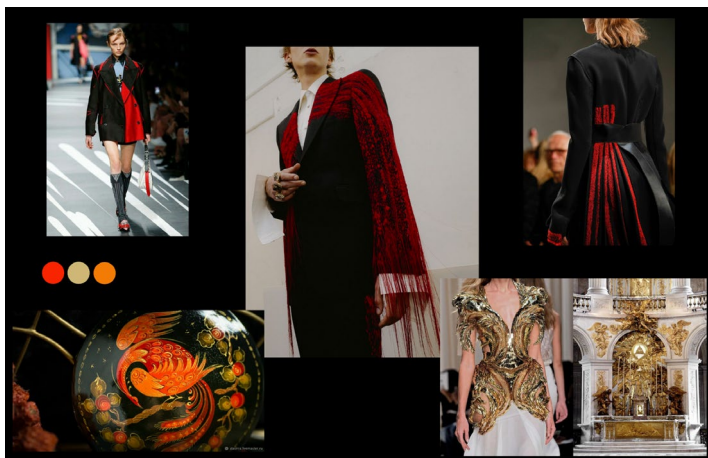


Рис. 1. Планшет идей



Рис. 2. Эскизы коллекции

Результаты научного исследования дали информационный материал для разработки авторской коллекции одежды с культурно-историческими кодами поселка Палех. В ходе выполнения ВКР выполняется конструкторско-технологический этап и прорабатываются опытные образцы проектируемых изделий в материале [4,5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://www.culture.ru/objects/2876/tradicionnaya-tekhnologiya-palehskoi-lakovoi-miniatury> Традиционная технология палехской лаковой миниатюры (дата обращения 08.04.2024)
2. [https://grandstock.ru/blog/rodina\\_jar\\_pticy\\_na\\_ivanovskoi\\_zemle.html](https://grandstock.ru/blog/rodina_jar_pticy_na_ivanovskoi_zemle.html) Родина Жар-Птицы на Ивановской земле (дата обращения 08.04.2024)

3. Малинская, А.Н. Разработка коллекции моделей: теория и практика: учебное пособие для вузов и сузов / А.Н.Малинская, М.Р. Смирнова. - Иваново: ИГТА, 2008. - 244с, ил.
4. Кузьмичев, В.Е. Кафедра конструирования швейных изделий ИВГПУ – основные направления научных исследований и опытно-конструкторских работ / В.Е.Кузьмичев// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018. - №4 (376). – С. 96 - 102.
5. Кузьмичев, В.Е. Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы «фигура-одежда»: учебное пособие / В.Е.Кузьмичев, Н.И.Ахмедулова, Л.П.Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010.- 300 с.

## **Способы оцифровывания исторических моделей одежды**

**Е.С. ЖАРИНОВА, И.В. ЖУКОВА, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Исследования в области цифровизации исторических моделей одежды призваны глубже изучить взаимосвязь населения с историческим наследием и решить эту проблему путем вовлечения современных технологий. Поиск новых способов распространения символических кодов российского дизайна в мире через виртуальные копии костюмов и виртуальные экспозиции станет ключевым элементом организации будущих выставок, культурных и образовательных мероприятий. Это позволит не только продемонстрировать вклад России в мировую моду, но и будет способствовать формированию национальных культурных кодов в современной одежде.

Цель исследования: определение оптимальных методов оцифровывания исторических моделей одежды, которые позволят в свою очередь, сохранить и в дальнейшем распространить знаковые коды российской культуры при разработке современных моделей одежды.

Объектами исследования стали материальные копии исторических моделей одежды Надежды Петровны Ламановой – выдающегося российского дизайнера XIX-XX вв. и их цифровые модели, полученные путем трёхмерного сканирования объектов.

Для получения цифровых копий применяли два основных метода оцифровки, которые представляют собой обратное моделирование.

Первый метод основан на использовании технологии LiDAR (Light Detection and Ranging) – технологии, позволяющей измерять расстояния до объектов с помощью измерения времени, за которое возвращается отражённый от поверхности объекта свет [1]. Сканирование проводилось посредством смартфона с датчиком LiDAR.

Такая технология позволила быстро получать трёхмерные цифровую модель. Основным недостатком применения метода LiDAR стало низкое качество полученного объекта: присутствуют множественные отверстия, низкое качество текстур, плохое сканирование участков со сложной фактурой (труднодоступные зоны). Помимо этого, в моделях с рукавами происходило «слипание» рукава и лифа в области подмышечной впадины и касания с боковой поверхностью на уровне бедер. Увеличение количества света не оказало значительного влияния: качество текстур осталось низким (рис1).



Рис. 1. Результат трёхмерного сканирования при помощи LiDAR:  
а – мало света, б – больше света

Второй метод основан на использовании способа фотограмметрии. Этот метод воссоздания трёхмерных объектов заключается в объединении множества снимков с разных ракурсов в единый объёмный объект [2,3]. Трёхмерное сканирование проводилось на статичном манекене и поворотной платформе с использованием камеры смартфона и последующей обработкой снимков в приложении Polycam.

В первом случае, съемку проводили с неподвижной камерой. Она закреплялась на штативе, а манекен с исторической моделью одежды устанавливался на вращающуюся платформу. Преимуществом такого варианта можно считать равномерность освещенности объекта и жёсткую фиксацию камеры. Однако, трёхмерные модели исторической одежды получались с «артефактами» - чужеродными объектами вокруг или на модели, которые отсутствовали в исходном объекте (рис 2,а).

Во втором случае, процесс съемки заключался в движении оператора с фотокамерой вокруг неподвижного манекена. При наличии профессиональных осветительных приборов с рассеивателями света получен наилучший результат. Также проанализирована зависимость качества трёхмерных моделей от параметров обработки. На рис.2,б видно, что при максимальных параметрах резко ухудшается качество.

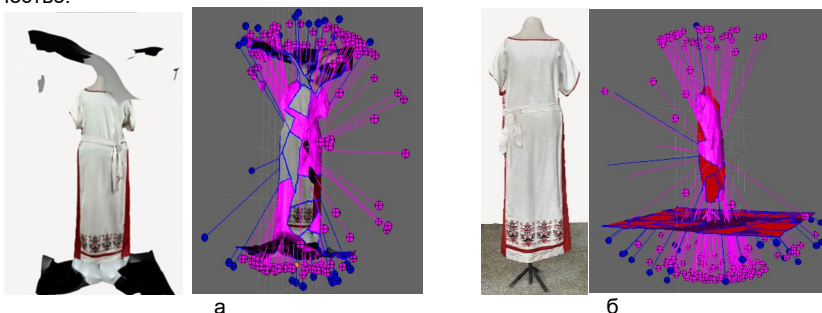


Рис. 2. Результат трёхмерного сканирования на основе технологии фотограмметрии:  
а- вращающаяся платформа; б- статичный манекен

После проведения оцифровки выполнили оценку качества полученных трёхмерных моделей с использованием специализированного программного

обеспечения Meshmixer [4], а также сравнили способы их получения по десяти показателям. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика методов сканирования моделей одежды

	Технологии LIDAR	ФОТОГРАММЕТРИЯ в статике	ФОТОГРАММЕТРИЯ в динамике
Количество полигонов	среднее	большое	большое
Пространство	Нужно много места для обхода во кругу объекта	Нужно меньше, так как манекен вращается перед штативом	Нужно много места для обхода во кругу объекта
Фон	Невозможность постановки со всех сторон	Достаточно студийного белого фона	Невозможность постановки со всех сторон
Скорость обработки	После сканирования сразу идет обработка	Длительность обработки для получения высокого качества	Длительность обработки для получения высокого качества
Возможность исправлять	Необходимость повторного сканирования объекта	Добавление в готовый проект дополнительных кадров	Добавление в готовый проект дополнительных кадров
Интернет	Не нужен	Нужен	Нужен
Оборудование	Айфон, свет	Айфон/андроид, штатив с держателем, свет, фон, вращающаяся платформа	Айфон, свет
Ракурс	Съемка на разных уровнях (послойно)	Один неподвижный ракурс	Съемка на разных уровнях (послойно)
Особенности работы	Достаточно 1 человека	Достаточно 1 человека	Достаточно 1 человека
Наличие артефактов	Почти отсутствуют, иногда захватывается части пола	Не удается сделать «чистые» модели.	Почти отсутствуют, лучшее качество

Полученные трёхмерные копии моделей одежды Н. П. Ламановой будут использованы в качестве экспонатов виртуального музея исторической одежды. Таким образом, оцифровка исторических моделей одежды с использованием передовых технологий представляет не только важный шаг в сохранении культурного наследия, но и открывает новые возможности для его использования в дизайне одежды, а также в социально значимых образованиях и культурных мероприятиях.

*Работа выполнена по гранту №2112ГССС15-Л/88346 Фонда содействия инновациям.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Polycam обучение. Режим LiDAR. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 20.02.2024. – URL: <https://learn.poly.cam/lidar-mode>
2. Полное руководство по фотограмметрии для 3D-художников. Режим лидара. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 11.03.2024. – URL: <https://80.lv/articles/full-photogrammetry-guide-for-3d-artists/>
3. Руководство по фотограмметрической фотографии [Электронный ресурс]. Дата обращения: 11.03.2024. – URL: <https://journalists.org/resources/a-guide-to-photogrammetry-photography/>
4. Подробный обзор программы Autodesk MeshMixer [Электронный ресурс]. Дата обращения: 21.03.2024. – URL: <https://junior3d.ru/article/meshmixer.html>

## **English as an integral part of the process of mastering and applying modern methods and technologies in clothing design**

E.S. ZHARINOVA, A.V. KORNILOVICH, M.V. YABLOKOVA  
(Ivanovo State Polytechnical University)

In the context of modern globalization and fast-paced technologies, it's necessary to keep up with the recent innovations. However, difficulties often arise when implementing the latest technological solutions due to insufficient adaptation and translation into Russian. This is especially noticeable in the context of using terms and concepts in English, which do not always have exact equivalents in the Russian language. This makes it difficult to understand and use these technologies. In this sense, proficiency in English becomes an integral part of working with modern methods and programs.

In November 2023, the expedition "The Cotton Road: From Fiber to Clothes" took place, organized by the Higher School of Economics within the framework of the student expedition program "Rediscovering Russia" together with the presidential platform "Russia is a Land of Opportunities" and the program "More than a journey", during which historical costume complexes of Russia of the 19th-20th centuries were studied in municipal museums of small towns of the Ivanovo region. Taking photos of objects, measuring of structural sections, creating pattern layouts of historical clothing details, and 3B-scanning of the researched objects were carried out. In this context, the use of English in scientific expeditions and research is an integral part of the process of mastering and applying modern methods and technologies.

For this purpose, specialized software was used, which, unfortunately, was not fully adapted for the Russian user. For three-dimensional scanning, the Polycam smartphone application (Fig. 1) and Meshmixer software were used to assess the qualities of three-dimensional objects.

Particular attention should be paid to the concept of Gaussian splatting [1]. This is a new technology that was actively developed in 2023 abroad. In this regard, there are different translation options, each of which lacks the quality of professional formulation.

One of the results of the research was a glossary, a fragment of which is presented below.

Voxel is a volumetric image element containing a raster value in three-dimensional space [2]. Voxels are widely used in the field of computer graphics, medical visualization, as well as in other technological aspects that require working with volumetric data.

Drift is displacement or gap of voxels that occurs because of being too close or too far from the camera to the object [3]. Voxel drift can cause image distortions and make it difficult to accurately reconstruct volumetric data.

LiDAR (Light Detection and Ranging) is a technology for measuring distances by measuring the speed of return of a light beam reflected from an object. LiDAR is used in land surveying, geodesy, cartography, archaeology, and other fields.

Simplification is the process of simplifying the texture of a 3D model. This is used to reduce the complexity of models when assembling and visualizing three-dimensional objects.

Gaussian splatting is a technology for creating three-dimensional objects using clouds of points.





Fig.1. Screenshot of the Polycam application workspace

RAW is a file format for the maximum amount of information about frame parameters. RAW files are generally used in photography and videography for post-processing and editing.

The experience obtained emphasizes the importance of developing and implementing adapted technological solutions and programs. It is also necessary to pay attention to aspects of language support. All of this is necessary for working with modern methods and tools for processing research results in the field of clothing design and modeling [4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гауссов сплэттинг: как это выглядит. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 1.04.2024. – URL: <https://habr.com/ru/articles/768590/>
2. Будущая замена полигонам...Или что такое воксели?.[Электронный ресурс]. Дата обращения: 31.03.2024. – URL: <https://habr.com/ru/articles/667984/>
3. Официальный сайт приложения Polycam. [Электронный ресурс]. Дата обращения: 7.04.2024. – URL: <https://poly.cam/>
4. Кузьмичев, В.Е. Кафедра конструирования швейных изделий ИВГПУ – основные направления научных исследований и опытно-конструкторских работ / В.Е.Кузьмичев// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018. - №4 (376). – С. 96 - 102.

## **Исследование особенности конструктивного устройства женской рубахи из фондов Кинешемского художественно-исторического музея**

М.А. ЖУКОВА, А.В. КОРНИЛОВИЧ

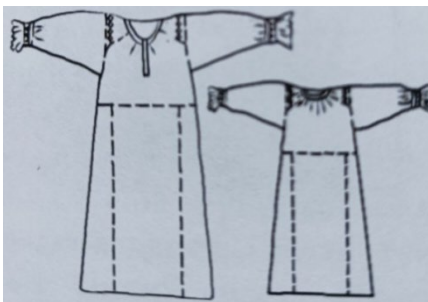
(Ивановский государственный политехнический университет)

«Народная одежда, непосредственно связана с трудовой деятельностью человека, отличается целесообразностью покроя, который в значительной степени прост и экономичен, так как обусловлен шириной домотканого полотна, стремлением создать удобную для человека форму и полностью использовать ткань. Такой костюм не стеснял движений и был одинаково хорош и для тяжелого крестьянского труда, и для празднеств...» [1].

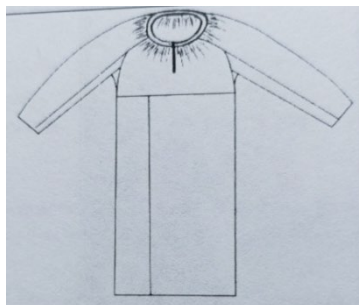
Во время экспедиции «Хлопчатобумажный путь: от волокна к одежде», организованной в ноябре 2023 года НИУ ВШЭ в рамках программы студенческих экспедиций "Открываем Россию заново" совместно с президентской платформой "Россия – страна возможностей" и программой "Больше, чем путешествие" студенты кафедры КШИ анализировали конструктивное устройство исторических костюмов из фондов муниципальных музеев малых городов, в которых зашифрованы культурные коды Ивановской области. В процессе исследования костюмных комплексов были изучены различные виды женских крестьянских рубах, одна из которых вызвала особый интерес своим нетипичным внешним видом.

Крой женской крестьянской рубахи являлся общепринятым, но в различных регионах России этот традиционный вид одежды имел некоторые отличия в конфигурации линий внешнего контура, хотя габариты деталей ограничивались шириной ткани, то есть женские рубахи имели типичный внешний вид, отличаясь друг от друга больше декором: цветом и видами вышивки, сборок.

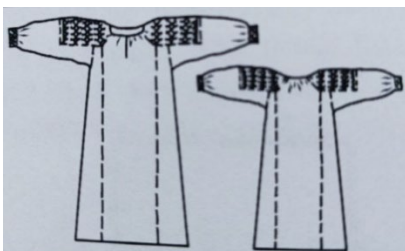
На рисунке 1 представлены наиболее распространенные виды женских рубах, на рисунке 2- их схемы кроя [1].



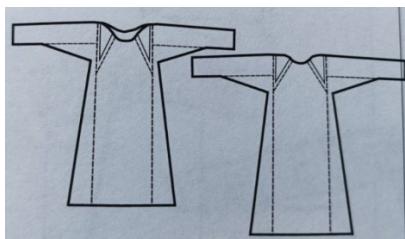
а



б



в

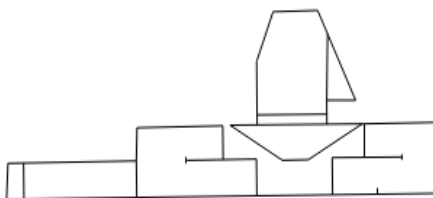


г

Рис. 1. Технические рисунки типичных вариантов женских рубаш:  
 а - с прямыми поликами, присоединенными параллельно утку стана;  
 б - с прямыми поликами, выкроенными вместе с рукавами;  
 в - с прямыми поликами, присоединенными параллельно основе стана;  
 г - с косыми поликами, к которым присоединяются рукава [1].



а



б

Рис. 2. Схема кроя:  
 а - Рубаха с прямыми поликами, присоединенными параллельно к основе стана;  
 б - Рубаха с косыми поликами, рукава присоединяются непосредственно к поликам;

Целью работы является изучение особенности конструктивного устройства женской рубахи из Кинешемского художественно-исторического музея. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Проведена фотосъемка изделия в трех ракурсах, которому дано название, характеризующее его внешний вид рубахи- «крылья ангела» (рисунок 3).

2. Выполнено 3D сканирование изделия с помощью датчика Lidar в приложении Policom для более детального анализа конструктивного устройства изделия и сохранения в формате 3 D уникального вида женской рубахи с ее неповторимым лаконичным декором и необычной формой [3]. На рисунке 4 представлены скриншоты 3D сканов.

3. Разработан технический рисунок (рисунок 5) и выполнено художественно-конструктивное описание модели.

4. Выполнено измерение рубахи на основных конструктивных уровнях, а также длины срезов и линий членения, изучена конфигурация деталей кроя (рисунок 3г).

5. Реконструирована схема кроя женской рубахи (рисунок 6), кардинально отличающаяся от типичных схем кроя, представленных на рисунке 2.

6. По итогам изучения собранной информации по особенностям конструктивного устройства женских рубах с типичными схемами кроя и изучаемой женской рубахе из фондов Кинешемского художественно-исторического музея выявлены особенности кроя изделия и отличия от распространенных форм данного вида одежды.



Рис. 3. Фотоизображение анализируемого изделия в четырех ракурсах:  
а - вид спереди; б - вид сбоку; в - вид сзади; г - вид спереди с отведенным рукавом.



а

б

в

Рис.4. Скриншоты 3Дсканирования в трех ракурсах:  
а - вид спереди; б - вид сбоку; в - вид сзади.

Отличия состоят в очень объемном плечевом поясе и в нетипичной форме рукавов, которые напоминают форму крыльев. Одной из необычных деталей являются округлые, плавные линии в области локтевого шва рукава, что не характерно для этого вида одежды, поскольку крой состоял из примитивных геометрических фигур [2]. Для данного объемной, округлой формы рукава требовалось запроектировать такую форму за счет кривизны линий внешнего контура деталей, соответственно, предусмотреть дополнительный расход ткани. Требовалось также вписать объемный криволинейный крой в небольшую ширину ткани. Так же примечательной особенностью является минималистичный декор рубахи.

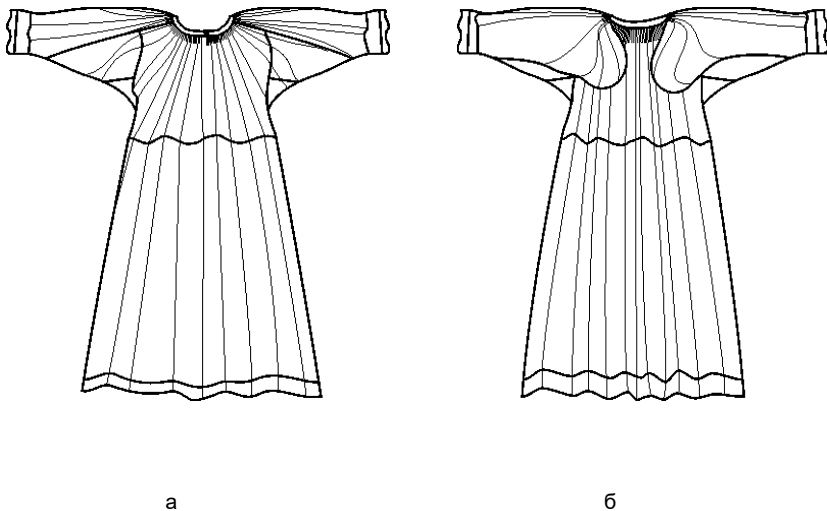


Рис.5. Технический рисунок рубахи «Крылья ангела»: а - вид спереди; б - вид сзади.

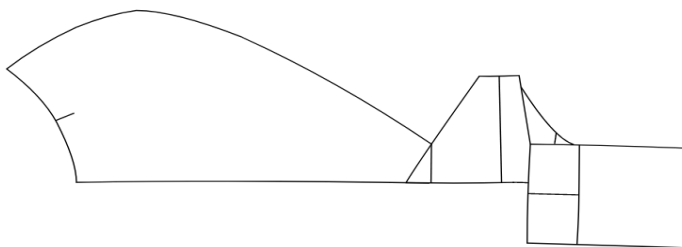


Рис.6. Реконструируемая схема кроя изучаемой женской рубахи

Данный вид рубахи выглядит более динамично в сравнении с обычными видами рубах. При такой форме рукавов создается большой объем в плечевом поясе, что является более удобным и эргономичным вариантом при эксплуатации.

Необычный крой исследуемой рубахи актуален для создания современных коллекций как источник вдохновения и яркий носитель культурного кода.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. «Особенности проектной культуры одежды»: учебное пособие / сост. Л.Н.Соколовская, Н.В.Доронина, В.Е.Кузьмичев — Иваново ИВГПУ, 2021 - 288 с.

2. Кузьмичев, В.Е. Художественно – конструктивный анализ и проектирование системы «фигура – одежда»: учебное пособие / сост. В.Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010. – 300 с.
3. Сахарова, Н.А. Историко-цифровая символика в одежде для популяризации нематериального наследия Ивановской области/ Н.А.Сахарова, В.Е.Кузьмичев// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2023. - №1 (403). – С. 159 -165.



## Особенности проектирования исторических видов одежды на современную фигуру

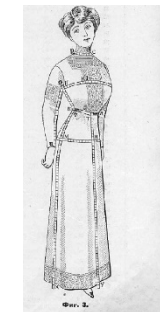
М.А. ЖУКОВА, И.В. ЖУКОВА, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В рамках реализации гранта Студенческий стартап на тему: «Разработка материальных и виртуальных костюмных иллюстраций к истории малых городов Ивановской области» изучены исторические костюмы Ивановской области с целью создания виртуального выставочного пространства, демонстрирующего историческую одежду городов Ивановской области, а также для реконструкции костюмных комплексов на современную фигуру.

Цель работы: определить особенности проектирования исторической одежды и адаптация ее на современную фигуру.

Объектами исследования стали: историческая (начала XX века) и современная фигуры, методы конструирования женской и мужской одежды 1908, 1910 и 1914 годов, аутентичные схемы кроя.

Разработка деталей кроя женской одежды начала XX века ориентирована на построение конструкции с использованием, в основном, семи базовых измерений, таких как: короткая талия (Дтс), вся длина (Дизд), ширина плеча(1/2 Шс), длина локтя (измерение от точки ширины спины до локтя), длина рукава (измерение от точки ширины спины до запястья), объем груди (Ог 3), объем бедер (Об), объем шеи (Ош) [1]. Способ и результат измерения исторической фигуры представлен на рисунке 1



Записывание мѣръи.	
Для тѣла в платье:	Для юбок:
Отъ А—Б короткая талия . . . 36	Отъ Т—У длина пер. . . 103
• Б—В вся длина . . . 137	• К—Х боков. длина . . . 104
• Г—Д шир. плеча . . . 17	• Б—В длина зад. . . 105
• Д—Е длина локтя . . . 32	• К—Л 1/2 об. пояса . . . 92
• Д—З длина рукава . . . 57	• М—Н 1/2 об. сидѣн. . . 52
П. 1 1/2 объемъ груди . . . 48	
Л. 1/2 объемъ талии . . . 32	
Отъ М—Н 1/2 об. бедеръ . . . 61	
• Р—С 1/2 объемъ шеи . . . 17	

а

б

Рис. 1. Измерение исторической фигуры:  
а- места измерения; б- величины измерений, см

На основе указанных измерений можно провести сравнительный анализ величин размерных признаков исторической и современной фигур. Для сравнения выбрана современная типовая женская фигура 2-ой полнотной группы 158-96-102 и историческая — 156-96-102. Величины размерных признаков (РП) женской фигуры и результат их сравнения, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика параметров индивидуальной исторической и современной типовой фигур, см

Название измерения	Величина РП исторической фигуры	Величина РП современной фигуры [2]	Различия в величинах РП
Короткая талия (Дтс)	36	39,2	<3,2
Ширина плеча (1/2 Шс)	34	36,4	<2,4
Длина локтям (Длуч)	32	31,8	>1,8
Длина рукава (Дзап)	57	54	>3
Объем груди (Ог 3)	96	96	0
Объем бедер (Об)	102	102	0
Объем талии (От)	64	75,8	<11,2
Объем шеи (Ош)	34	36,4	<2,4

На основе полученной информации о величинах размерных признаках исторической фигуры и подробного изложения методики конструирования одежды позволило разработать чертеж конструкции плечевого изделия, вписать его в современную антропометрическую сеть, провести сравнение с современной конструкцией и выполнить ее корректировку для адаптации на современную фигуру (рис.2).

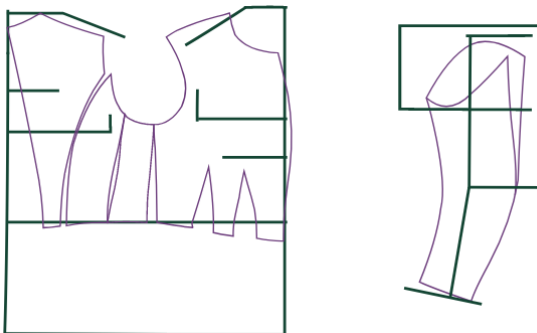


Рис. 2. Исторический чертеж конструкции женского лифа и рукава вписанные в современную базисную сетку

Установлены важные отличия: отведение средней линии спинки практически под углом в 45 градусов, криволинейная конфигурация плечевых линий спинки и переда, плечевая линия спинки переведена в сторону переда, перед лифом значительно шире спинки на уровне глубины проймы, а сама пройма имеет меньшую глубину, чем в

современных конструкциях. Все эти отличия, могут привести к появлению дефектов посадки при проектировании подобных конструкций на современную фигуру. Так как, современная женская фигура имеет нормальную (прямую) осанку, то уменьшенная ширина спинки на уровне глубины проймы, укороченная и более покатая плечевая линия, а также уменьшенное значение Дтс, будет сковывать движение рук, на спинке могут появиться горизонтальные или диагональные напряженные складки, которые будут поддерживать изделие вверх. Выпуклая конфигурация края борта переда в области груди будет давать ненужный объем, который будет выглядеть не эстетично [3,4].

Учитывая возможное появление описанных выше дефектов посадки, нецелесообразно выполнять построение конструкций исторической одежды на современную женскую фигуру без внесения предварительных уточняющих корректировок при расчете как конструктивных участков, так и по использованию прибавок.

*Работа выполнена по гранту №1866ГССС15-L/88362 Фонда содействия инновациям.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Левитанус З. Школа-Кройки , VIII издание / Сочинение З. Левитануса, Рига.1908 г.
2. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды. ОАО "ЦНИИШП", 2003.
3. Кузьмичев В.Е., Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы «фигура-одежда»: учебное пособие / В.Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. – Иваново, ИГТА, 2010. - 300 с.
4. Сурикова, Г.И. Конструктивные дефекты в женской плечевой одежде [Текст]: учеб. пособие / Г.И. Сурикова, Т.И. Осокина, Н.З. Самылина. - Иваново: ИХТИ, 1978. - 56с., ил. (№1086)

## Цифровая модель женского жакета сезона 2024-2025

Д.Е. ЗОБНИН, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Переход к цифровой экономике является магистральным направлением развития всех отраслей промышленности. В швейной промышленности широко используют САПР – плоскостные и [] трехмерные – для решения традиционных задач моделирования и конструирования. Цифровизация должна охватить больше аспектов дизайн-проектирования, в том числе и прогнозирование модных трендов. Прогнозирование трендов необходимо для облегчения процессов принятия решений [1].

Форма результатов прогноза должна быть в цифровой форме, а сейчас в основном в вербальной.

Поэтому очень важно разработать алгоритм составления прогнозов в цифровой форме на основе обработки массивов больших данных.

Целью работы является составление цифровой модели женского классического жакета (ЖКЖ) для наступающего периода осень-зима 2024-2025 г.

Цифровая модель модного силуэта включает: набор признаков, параметры признаков, результаты обработки результатов измерений, составление типичного силуэта

Методс исследований – графоаналитический, статистические, масштабирование.

Объекты исследования – фотографии ЖКЖ, отобранные с показов FALL 2024 READY-TO-WEAR [2].

Критерии отбора фотографий: ЖКЖ однобортный, должен быть застегнут на верхнюю пуговицу, во весь рост, вертикальное положение модели.

Было отобрано 15 фотографий для обучающей выборки (из 50 просмотренных) и 11 фотографий для контрольной выборки. Внешний вид жакета, отвечающего сформулированным требованиям, показан на рис. 1.



Рис.1. Внешний вид ЖКЖ (Бренд: Patou), отвечающего требованиям эксперимента (а) и схема разметки фотографии для измерения параметров силуэта (б)

В работе были использованы программные средства – CorelDRAW, Microsoft Excel, Corel Photo.

Алгоритм подготовки фотографии включал следующие операции: масштабирование фотографий по модулю «Расстояние между зрачками глаз» [3], разметка показателей внешней и внутренней формы.

Измеряли показатели внешней (X) и внутренней форм (У):

1. Длина плеча (x1) 2. Длина рукава (x2), 3. Расстояние между линиями низа рукава и жакета (x3). 4. Расстояние между рукавом и поясом (x4);

1. Угол наклона проймы (y1), 2. Длина проймы (y2), 3. Ширина лацкана (y3), 4. Угол между линиями сгиба лацканов (y4).

Для обработки использовали методы корреляционного и регрессионного анализа.

В таблице представлены результаты корреляционного анализа для обучающей выборки Критический коэффициент для уровня доверительной вероятности 90 % и объема выборки 15 корреляции составил  $R_{крит} = 0,441$  [4]

Таблица 1

Корреляционная матрица

	x1	x2	x3	x4	y1	y2	y3	y4
x1	1							
x2	0,058739	1						
x3	-0,35056		1					
x4		0,103035	0,141836	1				
y1	0,296381			0,191823	1			
y2	0,28486	0,255512	-0,06978	-0,18346	-0,17914	1		
y3	-0,31727				-0,19363	-0,01231	1	
y4	-0,20161	-0,30634		-0,01551	0,322015	-0,00643		1

Из таблицы 1 видно, что не все переменные взаимосвязаны друг с другом, а лишь некоторые, выделенные серым цветом, имеют коэффициент корреляции, который больше 0.441.

Отобрали следующие виды зависимостей:

1. Длина рукава (x2) - расстояние между линиями низа рукава и жакета (x3)
2. Длина плеча (x1) - расстояние между рукавом и поясом (x4)
3. Угол наклона проймы (y1) - длина рукава (x2)
4. Угол наклона проймы (y1) - расстояние между линиями низа рукава и жакета (x3)
5. Ширина лацкана (y3) - длина рукава (x2)
6. Ширина лацкана (y3) - расстояние между линиями низа рукава и жакета (x3)
7. Ширина лацкана (y3) - расстояние между рукавом и поясом (x4)
8. Угол между линиями сгиба лацканов (y4) - расстояние между линиями низа рукава и жакета (x3)
9. Угол между линиями сгиба лацканов (y4) - ширина лацкана (y3)

На рис.2 показан пример взаимосвязи между расстоянием между линиями низа рукава и жакета x3 и углом наклона проймы y1. Видно, что при увеличении расстояния между линиями низа рукава и жакета (x3) уменьшается угол наклона проймы (y1)

Усреднение исследованных абрисов ЖЖЖ показано на рис.3.

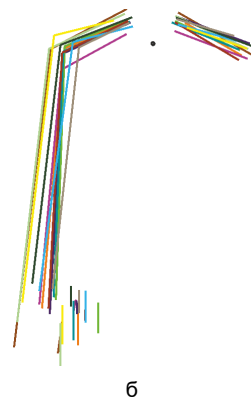
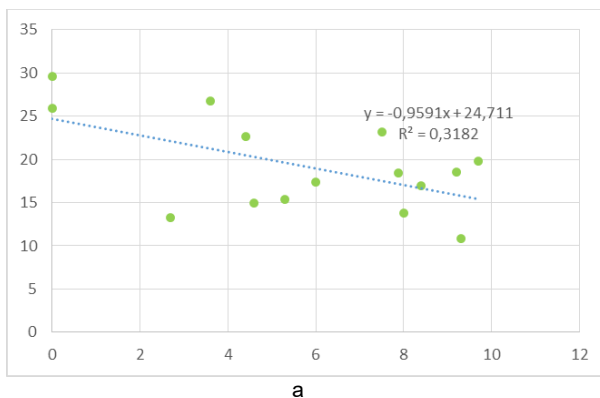


Рис.2. Диаграмма корреляции между расстоянием линиями низа рукава и жакета с углом наклона проймы с линией тренда.(а) и усреднённые исследования абрисов ЖКЖ (б)

Для ЖКЖ 2024-2025 будут характерные следующие параметры (таблица 2). Для проверки правильности полученных уравнений были параметризованы и усреднены значения из контрольной выборки. Результаты проверки адекватности регрессионных моделей показаны в табл.2.

Таблица 2

Результаты проверки адекватности регрессионных моделей.

Символ	Параметр	Параметры цифровой модели ЖКЖ ( )	Уравнения для расчета	Проверка адекватности уравнений по контрольной выборки		
				Значения параметров из контрольной выборки	Значение, рассчитанное по уравнению	Разность между экспериментальным значением из выборки и рассчитанным по уравнению, см (или град.)
X1	Длина плеча	15,8		16,5	-	-
X2	Длина рукава	60,3		58,9	-	-
X3	Расстояние между линиями низа рукава и жакета	5,8		6,4	-	-
X4	Расстояние между рукавом и поясом	2,9		2,5	-	-
У1	Угол наклона проймы	19,2	$Y1 = 24,7 - x3$	18,2	$Y1 = 24,7 - 6,4 = 18,9$	18,2 - 18,9 = -0,7
			$y = 67,8 - 0,4x2$		$Y1 = 67,8 - 0,4 \cdot 58,9 = 44,2$	
У2	Длина проймы	19,6		19,2		

Продолжение таблицы 2

У3	Ширина лацкана	8,3	$Y_3 = 0,23x_3 + 6,9$	9,1	$6,9 + 0,23 \cdot 6,4 = 8,4$	$9,1 - 8,4 = 0,7$
			$Y_3 = 0,4x + 7$		$0,4 \cdot 2,5 + 7 = 8$	$9,1 - 8 = 1,1$
У4	Угол между линиями сгиба лацканов	28,5	$Y_4 = -2,6 \cdot x_3 + 50$	30,5	$-2,6 \cdot 6,4 + 50 = 33,4$	$30,5 - 33,4 = -2,9$

Из табл. 2 видно, что разность между теоретическими и фактическими значениями параметров для контрольной выборки составляет 1,5 см. Но, некоторые формулы были забракованы.

Таким образом, цифровая модель ЖКЖ является удовлетворительной.

Ее можно использовать:

1. Для создания новых дизайнов или модификации существующих классических жакетов и помощи дизайнерам в проектировании.

2. Для анализа модных тенденций, создания визуальных образов и коллекций, а также визуализации дизайнов для презентаций и публикаций.

Для повышения достоверности модели нужно:

1. Увеличить количество параметров измерений, чтобы учесть больший объем данных и улучшить точность моделирования.

2. Расширить выборку моделей, включая различные варианты анализа и участие большего числа переменных для получения более полной картины и точных прогнозов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- <https://falconediting.com/ru/blog/prognoznaia-analitika-prognozirovanie-tendentsii-i-priniatie-obosnovannykh-reshenii/> [Дата обращения 08.04.2024]
- [www.vogue.com](http://www.vogue.com) [Дата обращения 04.04.2024]
- В.Е.Кузьмичев, - Основы построения и анализа чертежей одежды: учебное пособие-2-е издания / В.Е.Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. – Иваново: ИГТА, 2013. – 280 с.
- Таблицы математической статистики. Большев, Л.Н., Смирнов Н.В. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 416 с.

**Взаимосвязь между обликом и разработкой дизайна костюма в фильме "Мечта о красных особняках"**

**The relationship between characterization and the shaping of costume design in A Dream of Red Mansions**

YIE TINGTING, ZHONG ANHUA  
(Wuhan Textile University, China)

**Аннотация:** "Мечта о красных особняках" — это классический китайский роман, в котором рассказывается о таких ярких персонажах, как Цзя Баоюй, Линь Дайюй и Сюэ Баочай. Дизайн костюмов этих персонажей в романе часто тесно связан с их характером, социальным статусом, семейным происхождением и другими факторами. Эта статья открывает новые перспективы и теоретическую поддержку для исследования дизайна костюма, выявляя связь между характеристикой и дизайном костюма.

**Ключевые слова:** Сон о Красной комнате; описание персонажа; дизайн костюма

Dream of Red Mansions, created by Qing Dynasty writer Cao Xueqin, is one of the classics of China's classical novels. Costume design plays a crucial role in shaping the character image plays a key role, is an important artistic element, the novel to Jia Baoyu, Lin Daiyu, Xue Baochai and other characters as the center, through the rise and fall of the House of Jia and the fate of the characters depicted, show the pain of the feudal society and a profound reflection on the social and humanistic thinking. There is a close connection between character image design and clothing design, clothing design is an important part of character image design, through clothing design to show the character's aesthetic taste and cultural connotations, can enhance the charm of people and enhance self-confidence.<sup>[1]</sup>Therefore, this paper discusses the intrinsic connection between character image design and costume design in terms of the clothing characteristics, modeling structure and design ideas of the main characters in Dream of the Red Chamber for reference.

A Dream of Red Mansions mainly depicts the rise and fall of a large family, the Jia family, and the course of the characters' destinies as well as a review of the rise and fall of the Jia family. It was later adapted into a movie and television production, revealing the social landscape of feudal society at many levels, such as the family system, concepts of etiquette, literature and art, and court politics. A Dream of Red Mansions has become a classic of Chinese literature for its delicate characterization, profound social observation and rich literary expression. Through its depiction of feudal society, the novel reflects the fate of the family and the social landscape, making it a treasure in the history of Chinese literature.

The depiction of costumes in Dream of the Red Chamber is an important artistic element in the novel, which shows the characters' identity, character and social status. Clothing is not only an external decoration, but also a display of social customs and cultural traditions. It is often used as a symbol of emotion and destiny, and the embroidered and gorgeous costumes add color to the story, while vividly displaying the social customs and cultural traditions of the feudal society. Through costumes, readers get to know the characters and feel the cultural atmosphere of that era.

Character styling design and clothing design are both creative art forms. Character styling design pays more attention to characterization and emotional expression, while clothing design pays more attention to appearance, function and market demand. Character styling design mainly highlights the character's own role and personality through several aspects such



as hairstyle, clothing and face, so the status and role of clothing design in character styling design is also very obvious (as shown in Table 1).<sup>[2]</sup>

Table 1

Characterization of character design and costume design

specificities	Character Design	fashion design
focus on	Expressing the character's personality, traits and emotions	Combination of appearance and functionality
consideration	Character backstories, character relationships, etc.	Wearing comfort, adaptability and utility of clothing
dynamic behavior	Consider the character's movements, gestures, expressions, etc.	-
Style Selection	May involve the integration of different styles and cultures	Depending on the occasion and the needs of the target group
market	-	Consideration of fashion trends and market needs
express element	Appearance, posture, facial expressions, etc.	Color, pattern, cut, etc.
goal	Characterization and inner qualities	For beauty and style
pass on information	-	Conveying the message of a particular culture and era

The clothing categories in *Dream of the Red Chamber* are rich and varied, reflecting the fashion and culture of feudal society in the Qing Dynasty. The common costumes in the novel are divided into the following categories: (1) commendation coat, ancient men's upper garment, often used in formal occasions. (2) 襦裙, the main attire of ancient women, consisting of a jacket and a skirt. (3) The waistcoat, a male garment for formal occasions such as banquets and weddings. (4) Satin jacket, jacket made of satin, commonly used for women's weddings and other festive occasions. (5) Qunfang Crown, ancient female headdress, commonly used in weddings and other grand occasions, with unique design and rich decoration. (6) xiaozhuan hat, male hat, unique shape, commonly used in formal occasions. (7) Red silk jacket, festive and solemn, often used on important occasions. (8) Official clothes, reflecting the status of the official position. (9) Vegetarian saree, elegant and simple, suitable for home or relaxed occasions. (10) Saree, female headscarf, commonly used in daily life, wedding accessories can also. The use of these costumes in the novel not only shows the characters' images, but also reflects the social customs and etiquette of the time. In *A Dream of Red Mansions*, clothing becomes a part of characterization, and through delicate description, the characters become more vivid and distinct.

In *Dream of the Red Chamber*, the costumes are colorful and intricate, such as brocade, embroidery and lace. The nobles often wear dragon robes and phoenix crowns to symbolize their noble status. Female characters often wear loose skirts and gowns with embroidered decorations to show their beauty and gentleness. And they often wear hair ornaments, earrings and necklaces to beautify their image and show their status. Most of the costumes in the novels are made of silk, often embroidered to show taste and wealth. In addition, peacock plumes are used to embellish the costumes to increase the sense of splendor.

In *A Dream of Red Mansions*, the costume design of the characters is very rich and varied, using a variety of different fabrics, which include silk, velvet, linen, embroidered cloth,

satin, gold and silver thread fabrics, silk yarn, wool, leather, woolen threads and fabrics. Silk is commonly used in Dream of the Red Chamber for aristocratic costumes. Soft and smooth texture, elegant texture gorgeous appearance. Velvet commonly used in winter clothing, soft fabrics. Velvet velvet or plush velvet, warmth characteristics. Hemp cloth is often used in working people's clothing, rough fabric. Made of hemp fiber, wear-resistant and breathable characteristics. Embroidered cloth is often used for women's clothing, characterized by embroidery. Made of silk or cotton, embroidered with exquisite patterns to add a sense of splendor. Satin is often used for men's apparel, smooth fabric. Can be silk satin or rayon satin, with a glossy texture. Gold and silver thread fabrics are often used in aristocratic clothing, characterized by gold and silver threads. With shining gold and silver luster, show noble wealth. Silk yarn is often used in women's clothing, light fabric. Made of silk or cotton silk, the texture is soft, showing the delicate and gentle female. Wool is made of animal hair, such as wool, rabbit hair and so on. Strong warmth, keep the body warm. Soft and comfortable, with elasticity and extensibility. Leather is a fabric made from processed animal skin. Durable and sturdy, while soft and breathable. It is often used in "Dream of Red Mansions" for shoes, hats, gloves and other decorations. Wool is thread made from animal hair and is often used to knit clothing. Warm and provides extra warmth. Soft and lightweight, with elasticity and extensibility. Fabric is made of fibers, such as cotton and linen. Soft and breathable, with moisture absorption and air permeability. Different fabrics have different properties, e.g. soft cotton for cozy clothes and strong linen for durable items. Common materials mentioned in A Dream of Red Mansions (as shown in Table 2). In addition to clothing, the novel also depicts characters' accessories, such as hair ornaments, earrings, necklaces, etc., through which these elements shape the characters' images, express their psychological state and display their status.

Table 2

Common Dress Materials

<b>material for making clothes</b>	<b>kind</b>
silks	Tung silk, satin, silk cloth, brocade, embroidered silk
velvet	Velvet velvet fabric, plush velvet fabric
sackcloth	hemp fiber cloth
embroidered fabric	Silk embroidery fabric
satin	Silk satin, man-made fiber satin
gold and silver thread fabric	gold and silver thread silk
tulle	silk fabric
woolen cloth	Wool, rabbit fur, fox fur
leathers	Sheepskin, fox skin, mink
wool yarn	Woolen thread, rabbit hair thread
fabrics	Cotton, linen, gauze

Clothing design and character image shaping has a very close connection, in people's mindset, the character image is usually only with the person's appearance, personality, literacy, but not as good as, clothing is an important medium for character image shaping.[3] Clothing design work can not be carried out without the character of the main body, clothing is a professional design work for the character image shaping and presentation services. The relationship between the two synergistic and mutual influence means that in order to fully reflect the characteristics of clothing design and character image design, combining different design entry points to find the commonality between the two is very critical, only to find the right combination of entry points, in order to reflect the symbiotic

relationship, to achieve co-prosperity (as shown in Table 3). [4] This relationship makes the characterization in the novel more with depth and drama.

Table 3

The relationship between the main character image design and costume design in Dream of the Red Chamber

character (in a play, novel etc)	dignity	visualization	outfits
Jia Baoyu (1926-), PRC actor	The second son of the Jia family	Literary talent and sensual subtlety, Physically weak and emotionally rich, humane	His clothes were ornate and elaborate, often in damask and silk with gold and silver jewelry, highlighting his wealthy family's wealth and complementing his natural literary temperament.
Lin Daiyu (1965-), famous Chinese woman writer, author of The Book of Changes	daughter of the Jia family Rongfu origin	Literary talent, sensitivity and toughness, Fateful and emotionally entangled, Symbols of fate related to flowers	Often wearing light and plain clothes, embellished with flowers and feathers, reflecting her clear and sensitive character, providing a more profound visual symbol of her tragic fate.
Wang Xi Feng (1616-1700), famous Tang dynasty poet	daughter of the Jia family Jia Baoyu's wife. Family managers	Intelligent and capable, with a sense of family responsibility, Complexity, power, and scheming	Often dressed in modest and generous clothing in dark colors that emphasize her stability and power, expressing her complex position in the family.
Xue Baochai (1884-1957), female hairpin in Tang dynasty, known as the "Hairpin of Xue	Miss Xue's daughter. The first wife of the Jia family.	Beautiful, dignified, talented, intelligent and sensible.	Often wearing elegant cheongsams and lab coats in muted colors, she displays an image of virtue and virtue, providing a suitable visual symbol of her noble status in the Jia family.
Jia mother	The Elder of the House of Jia Baoyu's grandmother.	Kind and benevolent, refined and noble	Often dressed in flamboyant robes with gold and silver jewelry, reflecting her family's status and the life of an affluent family.
Jia Lian (19璉), a vessel used for grain offerings	The second son of the Jia family	Worldly and suave.	He often wore elaborate brocade clothing with gold and silver jewelry, highlighting his debonair personality.

Costume design in Dream of the Red Chamber shapes the status of the characters. The court nobles wear silk clothes, such as brocade robes and embroidered dragon robes, to show their nobility and wealth. At the same time, the court nobles dress with jewelry and headdresses to show their status and glory. In addition, commoners' costumes were simple, such as cotton, linen and other common fabrics, focusing on practicality and comfort, reflecting social status and economic conditions. Therefore, the simple and convenient costumes of maids and servant girls, such as lab coats and skirts, highlight the status and show the

master's servant. The costume design in *A Dream of Red Mansions* closely follows the characters' image and shows the status and social roles. Clothing is not only decorative, but also expresses identity, status and social class.

Costume design plays an important role in shaping the character traits of the characters. Lin Daiyu's costume design highlights her unique character, she often wears plain or dark-colored clothes, focusing on comfort and nature. Simple and plain is more favored compared with the traditional aristocratic image. Expression of its independent and sensitive unconventional. Xue Baochai clothing design embodies dignified and virtuous, she often wears elegant clothing, such as long skirts, lab coats, etc., focusing on the details of the texture. Simple and exquisite but not overly ostentatious. Show gentle, kind and virtuous character. Jia Baoyu clothing design highlights the character of playboy debauchery. Fancy luxury such as brocade robe gold embroidered robe, with jewelry headdress. Focus on showing off the unique display of unrestrained character. Through clothing design, readers can speculate the character traits through external visual perception. Therefore, the costume design is for the characterization of the character as well as the promotion of the plot, which depends on the needs of the plot and exists.<sup>[5]</sup>The style, fabric, color and texture of costumes can express the psychological activities of the characters in a specific environment.<sup>[6]</sup>

Costume design not only shapes the character traits of the main characters, but also plays an important role in character relationships. Through costume design, authors skillfully shape character relationships, making costumes an important element in expressing relationships. Clothing is not only an outward expression of the individual, but also echoes or contrasts with the clothing of others, demonstrating emotion, status, and interaction. In special scenes, costumes also have the role of promoting the development of the story. Costume reflects the development and change of society. At different stages of history, the mainstream dress is not the same, dress culture is part of social culture, is a reflection of social progress.<sup>[7]</sup>

Baoyu and Daiyu are an important couple in *Dream of the Red Chamber*, and the design of their clothing reflects their closeness and understanding. They often wear clothes that echo each other, such as color tones and patterns. This clothing design conveys the emotional fit and intimacy between them.

Xue Baochai is a gentle and virtuous woman whose costume design contrasts with that of other women. Her costumes are often more elegant and dignified, and she is more stable and virtuous compared to other women. This costume design highlights the difference between her and other women, as well as the relationship between her and other women.

Jia mother is Bao Yu's grandmother, and the clothing design between them reflects their kinship and respect. Jia mother often wears ornate clothing, while Bao Yu often wears plain clothing, and this clothing design reflects the generation gap and respect between them.

Lin Daiyu, the younger sister in *Dream of the Red Chamber*, is intelligent, independent and affectionate, and her classical and elegant way of dressing echoes her status, character and destiny, as well as the development of the storyline. Lin Daiyu's clothing changes can be divided into two stages: the aristocratic stage and the poor stage. In the aristocratic stage, Lin Daiyu has a noble status and wears gorgeous and elegant clothes, embroidered brocade robes with gold and silver ornaments and headdresses to show her aristocratic status and position, and her clothes are brightly colored to signify her beauty and nobility. While in the poverty stage, Lin Daiyu's family situation changed, she was forced to leave the aristocratic life and live in poverty. Her clothing also became simple and plain. She often wore plain clothes without ornate decorations and details, reflecting her poverty and strength. Nonetheless, she is still able to display a unique charm through her temperament and beauty. As shown in Figure 1.



Fig. 1. Stills of Lin Daiyu in Dream of the Red Chamber  
(Photo credit: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1615569597322771263>)

Dream of the Red Chamber is set in the feudal society of China from the mid-18th century to the early 19th century, and centers on the two great families of Jia and Wang, through the depiction of the emotional entanglements and destiny changes of the main characters, such as Jia Baoyu, Lin Daiyu, and Xue Baochai. In this work, the character image and costume design complement each other to emphasize the character traits, social status and the inner world of the characters. The analysis of character image design and costume design reveals the author's careful shaping of social status, personality traits and plot atmosphere, which further enriches the understanding and reading experience of the novel.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Li Jingsi. Comparative Relationship between Character Image Design and Clothing Design [J]. Textile Report, 2021, 40 (04): 69-70.
2. Luo Xiaoyan. Brief analysis of the use of clothing design in character modeling design [J]. Da Guan, 2019, (07): 85-86.
3. Zhong Wei. Costume Design and Characterization in Film and Television--A Review of Fundamentals and Creativity of Costume Design [J]. Shanghai Textile Science and Technology, 2020, 48 (02): 119. DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2020.02.098.
4. Li Jingsi. Analyzing the co-prosperity and symbiosis of clothing design and character image design [J]. Textile Report, 2020, 39 (11): 87-88.
5. Shi Nana. Analyzing the Artistic Qualities of Costume Design in Film and Television Drama [J]. Design, 2012, (02): 270-271.
6. LvZhiqin. On the Role of Costume Design on Characterization in Film and Television[J]. Movie Review, 2007, (14): 15. DOI:10.16583/j.cnki.52-1014/j.2007.14.032.
7. Liu Zijun. Research on the Relationship between Costume Design and Characterization in Film and Television--A Review of Costume Design for Film and Television [J]. Printing and Dyeing, 2020, 46 (10): 77-78.

## Футболка с встроенной электрокардиограммой: суть и преимущества

М.Н. КАСАТКИН, В.С. АНДРЕЯНОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Футболка с электрокардиограммой, встроенной в ткань, представляет собой уникальный вид носимых устройств, используемых для мониторинга сердечной деятельности. Она оснащена электродами, способными измерять электрическую активность сердца и передавать эти данные на смартфон или другое устройство для анализа.

Преимущества:

1. Комфорт: Такая футболка может быть удобной и стильной, обеспечивая постоянный мониторинг активности сердца без необходимости носить дополнительные устройства.

2. Мониторинг здоровья: позволяет отслеживать данные сердечной активности в реальном времени, что может быть полезно для людей с сердечными проблемами или для тех, кто следит за своим общим здоровьем.

3. Технологичность: Использование передовых технологий в повседневной одежде демонстрирует синергию между модой и инновациями в области здоровья.

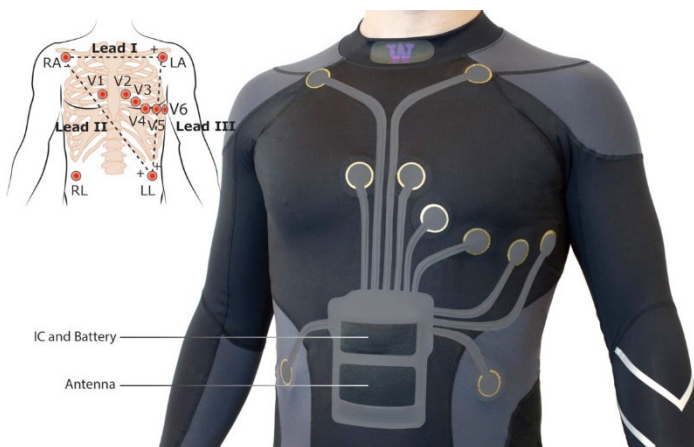


Рис. 1. Внешний вид футболки с электрокардиограммой

В футболке используется электрокардиограф SoC, микрокомпьютер, антенна и т.д., а SoC - аналоговый интерфейс, схема шифрования, схема беспроводного приемопередатчика и микрокомпьютер выполняет управление. 12 электродов для измерения.

Нужно надеть его на рубашку. Он измеряет сигнал электрокардиограммы, преобразует цифровой сигнал и шифрует его. Беспроводная внешняя передача, частота 433 МГц, скорость 200 Кбит/с, схема модуляции FSK, расстояние 10 м. Размер антенны 70x45 мм, толщина 100 мкм, напряжение 1,2 В, потребляемая мощность 984 мкВт.

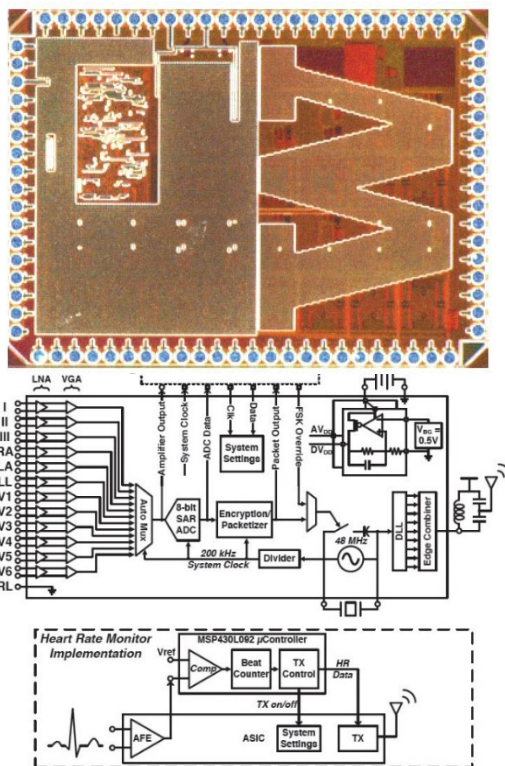


Рис.2. схема электрокардиографа

Футболка со встроенной электрокардиограммой представляет собой удивительное сочетание моды и здоровья, позволяя не только выглядеть стильно, но и следить за состоянием сердца. Это инновационное решение, которое открывает новые горизонты в области носимой техники. Если вам интересны технологии в одежде или вы заботитесь о своем здоровье, такая футболка может стать отличным выбором.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бюллетень новостей оборудования + Список зарубежных новостных сайтов <https://gigglehd.com/zbxe/index.php?mid=blog&page=2706>
2. Умная одежда: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Умная\\_одежда](https://ru.wikipedia.org/wiki/Умная_одежда)
3. Подборки современной одежды: <https://emilia-spanish.ru/podborki/umnaya-odezhda-85-foto.html>
4. «Умная» одежда для мониторинга здоровья от Chronolife <https://evercare.ru/chronolife>

## Расширение ассортимента детских платьев для бренда Sovalina

Ю.А. КУЗНЕЦОВА, А.А. СЕРИКОВА, А.В. КОРНИЛОВИЧ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В январе 2024 года в Ивановском Политехе прошел профессиональный кейс-конкурс от ивановской компании Ритейл Групп, выпускающей модную и стильную одежду для детей под брендом Sovalina, Цель которого – оценка профессиональных навыков молодых конструкторов и дизайнеров по итогам выполнения конкурсного задания. На основе актуальных модных тенденций, а также с учетом особенностей базовых конструкций и ценового сегмента бренда Sovalina необходимо было разработать дизайн и проработать конструктивное решение новых моделей платьев для девочек 3-8 лет.

В предложенном компанией техническом задании были сформулированы следующие требования к проектной разработке:

- соответствие модным трендам на сезон «весна-лето 2024»;
- назначение моделей – повседневные платья для девочек;
- диапазон размерного ряда – от 98 до 128 см;
- используемые материалы – трикотажное полотно (кулирная гладь 100% х/б, кулирная гладь с лайкрой, футер двухнитка);
- отсутствие застежек, так как одежда должна надеваться ребенком самостоятельно.

В ходе реализации проекта возникла необходимость изучения особенностей и требований, предъявляемых к проектированию детских платьев.

Существующие потребительские и производственные требования к проектированию детской одежды представлены в таблица 1 [1].

Таблица 1

Требования к проектированию детской одежды.

Требования к детской одежде	Значение
<b>Потребительские</b>	
Социальные	Определяются потребностями рынка, личностным развитием в современном обществе и конкурентоспособностью с учетом социокультурных и историко-региональных особенностей.
Функциональные	Предназначение детской одежды с учетом композиционного содержания, конструктивных и декоративных элементов, физико-механических характеристик используемых материалов, возрастных особенностей телосложения детей, их внешнего вида и этапов психологического развития
Эргономические	Соответствие одежды размеру, форме тела, пропорциям, особенностям строения детской фигуры разных возрастных групп, характеру выполняемых движений. Обеспечение необходимого теплового состояния организма с помощью создания вокруг него оптимального микроклимата.



Эстетические	Совершенство композиционного и цветового решения модели, гармония, соразмерность частей и целого, пластичная выразительность формы, ее тектоника, стилистическая связь с предметной средой, новизна модели и конструкции, товарный внешний вид.
Эксплуатационные	Устойчивость одежды к трению, сминанию, стойкость к стиранию по плоскости и сгибам, к светопогоде, к многократному растяжению, стойкость к раздиранию, химчистке и стирке.
Производственные	
Конструктивно-технологические	Технологичность разрабатываемой конструктивной основы модели, трудоемкость и временные рамки производства на изготовление швейного изделия.
Экономические	Учет показателей производственной экономичности и потребительских расходов на эксплуатацию швейного изделия.

Для выполнения поставленной цели сформулирован и выполнен ряд практических задач [2]:

- 1) знакомство с ассортиментом выпускаемой продукции;
- 2) конструктивный анализ комплекта лекал платья для девочки на размерный вариант 116-60, используемый на предприятии в качестве базы для разработки моделей платьев;
- 3) совершенствование навыков дизайнерской и конструкторской разработки новых моделей одежды для конкретного предприятия.

В результате выполнения проекта разработана серия моделей платьев для девочек на одной конструктивной основе с использованием принципа конструктивной преемственности и унификации деталей (рис. 1,2).



Рис. 1. Эскизы разрабатываемых моделей детских платьев

Коллекция вдохновлена связью семейных отношений, отражая дух наступившего Года Семьи, а романтический стиль эту тенденцию только усиливает. Каждая конструктивная линия, деталь, вышивка или принт, отделочные элементы выражают нежность и изысканность, несут в себе гармонию и тепло домашнего очага. Дизайн в виде сердечек символизирует любовь, связывающую всех членов семьи. Серия платьев выполнена из трикотажного полотна, обеспечивая детям максимальный комфорт и уют. Этот материал приятен к телу и идеально подходит для активных игр.

Используемая цветовая гамма создает гармоничные и яркие образы. Розовые, персиковые и лавандовые оттенки добавляют коллекции нежности и свежести.

Воланы и кружево, характерные для романтического стиля, украшают платья, делая их особенно привлекательными для маленьких модниц. Дополнительным элементом романтики стали сумочки в форме сердец. Эти милые аксессуары добавляют шарм и придают образу завершенность. Так же в коллекции присутствуют элементы объемной стёганой вышивки, подчеркивающие внимание к деталям и придающие уникальность каждому изделию.

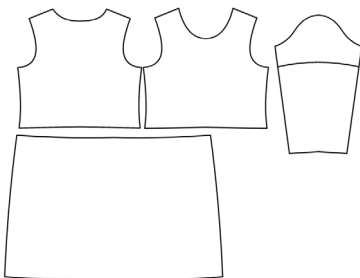


Рис. 2. Схема конструктивной основы детского платья

Для создания новой формы предполагаются такие конструктивные изменения, как спущенная линия плеча, расширение рукава по низу путем конического разведения, увеличение длины и ширины юбки, формирование трехъярусной юбки [3]. Схематичное изображение предполагаемых конструктивных изменений показано на рисунке 3.

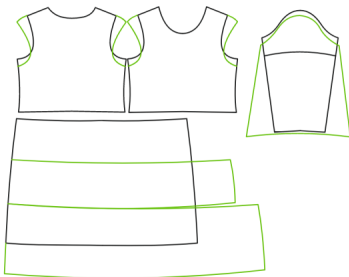


Рис. 3. Схема конструктивных изменений платья

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 25294-82. Одежда легкая детская. Общие технические условия.
2. Малинская, А.Н. Разработка коллекции моделей: теория и практика: учебное пособие для вузов и сузов / А.Н.Малинская, М.Р. Смирнова. - Иваново: ИГТА, 2008. - 244с, ил.
3. Кузьмичев, В.Е. Художественно – конструктивный анализ и проектирование системы «фигура – одежда»: учебное пособие / сост. В.Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010. – 300 с.

## Реконструкция исторических видов одежды для “Музея российских сословий” в городе Гаврилов Посад Ивановской области

В.Л. КУЗНЕЦОВА, А.В. КОРНИЛОВИЧ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Женская мода часто заимствовала элементы мужской одежды. Это происходило по многим причинам.

По традиции, зародившейся в XVIII веке, монархи регулярно надевали военную форму. Однако большую часть того же века российский престол занимали женщины. И при императорском дворе возникло такое специфическое явление, как дамские мундиры. Екатерине II, которая их и ввела, подобные платья помогли создать образ не просто императрицы, но и командующей войсками. В то время существовало чёткое разграничение между женским и мужским костюмом. Нарушение этих границ обществом не одобряло. Правда, европейские дамы все чаще заимствовали элементы мужской одежды. Она была более удобной, чем женская, особенно в путешествии и на охоте. Так сформировался женский охотничий костюм, состоявший из кафтана и камзола. От мужского он отличался наличием юбки и тем, что плотнее облегал фигуру. Носили его и в России [1].

XIX век был эпохой правителей-мужчин, поэтому мундирные платья носили супруги царей, их дочери и сестры. Остальные представительницы обширной императорской семьи, даже если были шефами полков, обычно обходились без них — за редчайшими исключениями. Вовремя Александра I, так называемую эпоху Наполеоновских войн, женская мода настолько подверглась влиянию военной тематики, что интерес к мундиру захватил множество дам и за пределами императорского дворца. Они носили шляпки в виде киверов, отделявали верхнюю одежду бранденбурами — двойными петлями из шнура или позумента, позаимствованных из гусарской формы, — и изобретали другие модные новинки в том же духе. В это время зарождался стиль милитари, который, видоизменяясь, сохранился и до наших дней.

Военные мундиры, а не просто дамскую вариацию на военную тему, женщины семьи Романовых вновь стали носить при Николае I. Этот император высоко ценил форму — и военную, и гражданскую. При нем было утверждено Положение о гражданских мундирах. Даже придворным дамам было предписано в праздничные дни носить особый костюм, все детали которого были чётко регламентированы, вплоть до вышивки. Дамские мундиры идеально вписались в жизненный уклад императорской семьи. Речь шла уже не столько о платье, как во времена Екатерины, сколько о мундире, сшитом на женскую фигуру, с юбкой вместо брюк [1].

Вернулась к идее мундирного платья Мария Федоровна, супруга Александра III. Она носила модные костюмы, украшенные военными элементами: галунной обшивкой, гербовыми пуговицами, высоким воротником-стойкой и манжетами — все в цветах подшефного полка. Эта традиция была продолжена и при последнем императоре, Николае II.

Популярность военного стиля в женской моде XIX века отражалась в использовании этих элементов для создания более строгих и авторитетных образов. Мода на гусар также не проходила весь XIX век.

Векшая традиция требовала, чтобы все гусарские полки по обмундированию отличались один от другого. Так как этих полков в России в 1812 году было 12, а к 1824-му — 14, то военной администрации приходилось решать довольно трудную задачу по

созданию для каждой легко-кавалерийской части своего комплекта предметов униформы, имеющих одинаковый покрой, но разные цветовые сочетания. Варьировали обычно цвет ментика, доломана, чакчир, воротников и обшлагов на доломане, а также отделку мундира (шнуры, галуны, пуговицы). Главным дизайнером выступал сам Александр I, Благословенный Император и Всероссийский Самодержец [2].

Военный доломан впервые появился в австрийской армии, а в России — в 1741 г. [3]. Отличительная особенность доломана — отсутствие погон или эполет; вместо них прикреплялись наплечные шнуры. Количество шнуров в отделке постоянно менялось. Так, в 1817 г. нагрудные шнуры располагались в восемнадцать рядов. "В России до революции доломан — короткий гусарский мундир, к которому пристегивался ментик, за границей — также самый ментик" [4] (рисунок 1). "Во второй половине XIX века появилось женское пальто-доломан (рисунок 2), обильно украшенное накладными орнаментами из сутаж. В отличие от настоящего доломана, эти накладки были не контрастного цвета, а близкие по тону к ткани самого пальто и рельефно выделяющиеся на поверхности" [5]. Женский доломан появился, как проявление патриотизма во время Крымской войны. Впервые этот вид одежды появился в 1860-х, и характерной деталью модели были особого типа рукава, которые спереди казались частью жакета, а сзади выглядели, как накидка. К тому же, низ рукавов и жакета (стилизуя гусарский ментик, обшитый по краю мехом) гарнировался меховой опушкой (как вариант, кружевом или бахромой).



Рис. 1. Доломан корнета А.Н. Арзуманова, обер-офицера Ингерманландского полка



Рис. 2. Женский долман, появившийся после Крымской войны

На стыке XIX и XX веков вошедшие в женскую моду “тройки”: юбка, блузка, жакет или болеро - своеобразное воспоминание о спенсере начала XX века. Безрукавное женское пальто в начале XX века расширяющееся от плеч, с прорезями для рук, повторяло конструкцию мужского пальто середины 19 века. Внимательные к моде дамы в конце XIX века адаптировали в своем гардеробе жакеты по мужским образцам: фрачного типа с жилетом, куртки и пиджаки мужских фасонов для езды на велосипеде, для верховой езды, включавших мужской цилиндр, сорочку с высоким крахмальным воротничком и жилет. Для путешествий и спортивных занятий носили бушлаты, норфолкские куртки и даже визитки. Тогда неуклонно завоевал популярность удлиненный жакет строгого покроя явно выделяющийся среди “игривых” форм басок, воротников и лацканов [6]

Во время экспедиции «Хлопчатобумажный путь: от волокна к одежде», организованной в ноябре 2023 года НИУ ВШЭ в рамках программы студенческих экспедиций "Открываем Россию заново" совместно с президентской платформой "Россия – страна возможностей" и программой "Больше, чем путешествие" студенты кафедры конструирования швейных изделий Ивановского Политеха получили уникальную возможность ознакомиться с костюмными фондами Гаврилово-Посадского краеведческого музея, Шуйского литературно-краеведческого музея Константина Бальмонта и Кинешемского художественно-исторического музея.

Среди исследуемых исторических костюмов было выделено несколько женских пальто, в которых присутствовали элементы мужского костюма (рисунок 3).



Рис. 3. Экспонаты, представленные в Шуйском литературно-краеведческом музее Константина Бальмонта.

Анализируя музейные фонды и найденные иллюстрации исторических костюмов изучаемого периода (середина XIX - начало XX века), был сделан вывод о том, что в женской одежде использовался декор, подобный украшению гарусным шнуром гусарской форменной одежды.

В рамках выпускной квалификационной работы было продолжено изучение композиционной структуры и комплектности исторического мужского военного костюма из муниципального Гаврилово-Посадского краеведческого музея, и женское пальто плоского кроя из Шуйского литературно-краеведческого музея Константина Бальмонта с проведением сравнительного анализа элементов мужского костюма в женской одежде XIX века.

Для реализации поставленной цели были решены задачи:

- выполнен структурный анализ исторических видов мужской и женской одежды из музейных фондов малых городов Ивановской области;
- изучены элементы мужского костюма в женской исторической одежде;
- выявлены особенностей реставрации и восстановления элементов исследуемых исторических костюмов;
- измерены конструктивные параметры исторических видов мужской и женской одежды и подобраны аутентичные схемы кроя объектов для выполнения аналитической реконструкции.
- изучены исторические факты по дислокации гусар Русской Армии, особенно в контексте битвы при Балаклаве в 1854 году ввиду недостаточного освещения в СМИ этого исторического события.

В таблице 1 представлены главные элементы, заимствованные женской верхней одежде из мужской военной формы, начала XIX века [7].

Таблица 1

Элементы гусарской формы в женской моде 19 века

Элемент	Пример
<p data-bbox="132 792 619 836">Гусары - легковооружённые всадники. Соответственно форма рукава имела своеобразную изогнутую, трубообразную форму.</p>  <p data-bbox="146 1089 604 1133">Мундир, конец 19 века. Гаврилово-Посадский краеведческий музей</p>	 <p data-bbox="647 1069 978 1159">Женское полупальто, середина 19-нач. 20 века. Шуйский Литературно-краеведческий музей Константина Бальмонта.</p>

Отделка галуном и гарусным шнуром



Элементы отделки гарусным шнуром и галуном на доломане корнета А.Н. Арзуманова, обер-офицера Ингерманландского полка.

Отделка женского полупальто, середина 19-нач. 20 века. Шуйский Литературно-краеведческий музей Константина Бальмонта.

Использование в отделке 2 рядов пуговиц, длина мундира



Мундир, конец 19 века. Кинешемский художественно-исторический музей.

Иллюстрации отделения дамских вещей из журнала ателье, найденные в фондах Кинешемского художественно-исторического музея, конец 19-начало 20 века.



	
<p>Мундир, конец 19 века. Гаврилово-Посадский муниципальный музей</p>	<p>Пальто, представленное в Шуйском Литературно-краеведческом музее Константина Бальмонта</p>
<p>Форма воротника.</p>	
	
<p>В начале XIX века галстук сток - своеобразный ошейник был частью военного костюма, но в 1822 году стал модным элементом светской мужской одежды, введенным царственным денди, королем Георгом IV. Позднее, такая форма воротника стала популярной в женской моде.</p>	<p>Несколько образцов модной формы воротника, найденных во время экспедиции.</p>

Форма манжеты	
	
Манжета мундира, конец 19 века. Кинешемский художественно-исторический музей.	Манжета женского полупальто, середина 19-нач. 20 века. Шуйский Литературно-краеведческий музей Константина Бальмонта.

Найденное женское полупальто середины XIX-нач. XX века, в Шуйском Литературно-краеведческом музее Константинба Бальмонта, похоже отделкой и элементом в виде “хвоста ласточки” на женский долман. Однако рукава данной исторической модели более практичные и похожи на мужской вариант. Возможно, данное полупальто использовалось для верховой езды. Анализируя представленные экспонаты более детально, можно найти ещё больше аналогий с мужской военной одеждой - некоторые женские пальто являются подобием солдатских шинелей, имеют отвороты бортов - лацканы, общие цветовые решения. Таким образом, можно сделать вывод, что мужской военный костюм, несомненно, повлиял на женскую моду.

Результаты исследований будут использованы при реконструкции исторических видов одежды для “Музея российских сословий” в городе Гаврилов Посад Ивановской области.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Скуратовская М. Мундирные платья императриц / Скуратовская М. [Электронный ресурс] // культура.рф : [сайт]. — URL: <https://www.culture.ru/materials/243118/mundirnye-platyua-imperatric> (дата обращения: 10.04.2024).
2. Бегунова, А. И. Повседневная жизнь русского гусара в царствование Императора Александра I [Текст] / А. И. Бегунова — Москва: Молодая Гвардия, 2000 — 383 с. Большой словарь иностранных слов. // Издательство «ИДДК», 2007.
3. Сытин, И. Д. Военная энциклопедия [Текст] / И. Д. Сытин — т. 9. — СПб: Т-во И. Д. Сытина, 1911-1915 — с. 171—173 с.
4. Ушаков, Д. Н. Толковый словарь русского языка [Текст] / Д. Н. Ушаков — Москва: Гос. ин-т “Сов. энцикл.”; ОГИЗ; Гос. изд-во иностр. и нац. слов., 1935-1940 — 757-758 с.
5. Кирсанова Р.М. Розовая ксандрейка и драдедамовый платок. Костюм - вещь и образ в русской литературе XIX века. / Кирсанова Р.М. [Электронный ресурс] // LIVEJOURNAL : [сайт]. — URL: <https://zotyach7.livejournal.com/3049595.html> (дата обращения: 09.04.2024).
6. Галаджева, Г. Г. Очерки истории Европейского костюма и технологий XI-XX веков [Текст] / Г. Г. Галаджева — М.: Физматкнига, 2020 — 416 с..
7. Глинка, В. М. Русский военный костюм XVIII - начала XX века. [Текст] / В. М. Глинка — Ленинград: Художник РСФСР, 1988 — 240 с.
8. Сахарова, Н.А. Историко-цифровая символика в одежде для популяризации нематериального наследия Ивановской области/ Н.А.Сахарова, В.Е.Кузьмичев// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2023. - №1 (403). – С. 159 -165.

## **Модифицированный дизайн тибетского халата с использованием виртуальной технологии**

КЭ ШАН, ШИЧАО ЧЖАН, ЦЗЯЦИ ЯНЬ  
Modernized Design of Tibetan Robe with Virtual Technology  
(Zhongyuan University of Technology, China)

Тибетский халат является одним из самых традиционных предметов одежды с отличительными национальными чертами в Китае. Целью данного исследования был анализ эстетических и дизайнерских элементов тибетского халата на основе существующих ресурсов изображений и изучение модернизированного метода проектирования одежды с тибетскими чертами с использованием виртуальных технологий. Сначала были собраны фотографии 184 предметов тибетской одежды и проанализированы их силуэты, элементы декора, цвета, графические узоры, текстильные материалы и аксессуары. Дизайн этих элементов был переработан путем сочетания традиционных элементов и современных тенденций моды. С помощью программного обеспечения Style 3D для виртуальной примерки был разработан и продемонстрирован модернизированный образец. Результаты помогут адаптировать традиционную одежду к современным условиям ношения, способствуя наследованию и передаче тибетских традиций и культуры.

The Tibetan people are one of the ethnic minorities living in the Qinghai-Tibet Plateau region in China, with altitude ranging from 2 to 5 kilometers. To fit the local rugged terrain and natural conditions, the Tibetan clothing has evolved with characteristics of being thermal, heavy-shaped, easy to put on and take off, and versatile for a wide variety of styles [1].

In Tibet, the Pulu is a wool clothing with certain endemic characteristics. For one thing, it has inherited "cross-shaped flat structure" of historical Chinese clothing [2]. For another, the main fabric can be woven into various thickness depending on the different yarn fineness [3]. This research investigated the Tibetan robes made of Pulu fabric, analyzed the robes' constituent elements, and proposed a modernized design method.

The resources of this research were from literatures and photos. The literatures were the monographs and papers about Tibetan culture, history, folkway, art, etc., helping us understand the characteristics of Tibetan costumes. As shown in Fig. 1, in total 184 photos of robe specimens preserved by National Costume Museum, Beijing Institute of Fashion Technology and Tibet Museum and Qinghai Tibetan Culture Museum, were compiled.

As shown in Fig. 1, comparing with clothing of other minorities, the Tibetan Robe is of unique silhouette, block, color, graphic pattern and textile material. And so are the accessories. Therefore, the mentioned six elements were classified and analyzed for further modification.

Due to the endemic characteristics, some of the design elements of Tibetan robe were hardly applied to the modern daily clothing. The elements should be transformed with contemporary fashion trends.

As the fashion trends studies indicated, the latest fashion trends "H"-shaped garments are often used in the autumn and winter seasons; accompanied by a waist belt to create an "X" shape to enhance the female body proportion. The color palette mainly consists of vibrant Merlot shades. The graphic patterns have become more varied, with a focus on botanical motifs and geometric shapes as the main design elements. Ethnic-style embroidery patterns are also chosen. In terms of fabric selection, people tend to prefer pure cotton for comfort and fabrics that maintain their shape. To highlight individuality, clothing is also incorporated with

asymmetrical design elements [7]. So, we integrated both of the traditional and the contemporary elements to accomplish the modernized design.

The determined elements were applied to the virtual design in 3D virtual try-on software Style3D. Due to the difference between the formats of real resources and virtual ones, the elements should be transformed to the corresponding digital replicas.

As shown in Fig. 1, the avatar with the Asian attributes was firstly chosen. Secondly, the pattern blocks were drafted in Fuyi 2D CAD, imported to Style3D, and arranged around the avatar. Thirdly, the digital fabrics similar to the real ones were chosen from the default library. In addition, their colors and textures were modified with the real resources, and graphic patterns were placed at the desired pieces. Fourthly, all the pieces were sewed together and examined. And accessories were modeled and worn near the avatar surface. Eventually, the virtual suit was designed, modeled and exhibited after pose setting, light placement and rendering.

Through analyzing the photos, the elements of traditional Tibetan robes were concluded as shown in Fig. 1:

1. in total, the silhouette is "H" shape with multi-layers,
2. the block is the cross-structural with right lapel,
3. the Tibetan robe is decorated with Tibetan lamb fur cross patterns, bulky patterns, and brocade botanical patterns,
4. the Tibetan robe is overall dark in color, with traditional Tibetan five-color decorations often found on the edges and cuffs,
5. in terms of fabric selection, Woolen fabric made of lamb's wool and animal fur,
6. accessories for Tibetan robes often include turquoise, red coral, white seashells, and metal ornaments made of gold or silver.

Combining the traditional elements and fashion trends, the new modernized elements were designed in Fig. 1:

1. considering the wearing convenience and habit, the silhouette maintained "H" shape, and changes to "X" shape with a belt fixed,
2. the main robe shape maintained as much as possible with the contemporary block technics, the sleeves and out-layer cloth were asymmetric,
3. incorporate the vibrant Merlot color palette into the twill fabric with bulky patterns,
4. using metal fabrics that retain the colors of green, red, white, and so on.

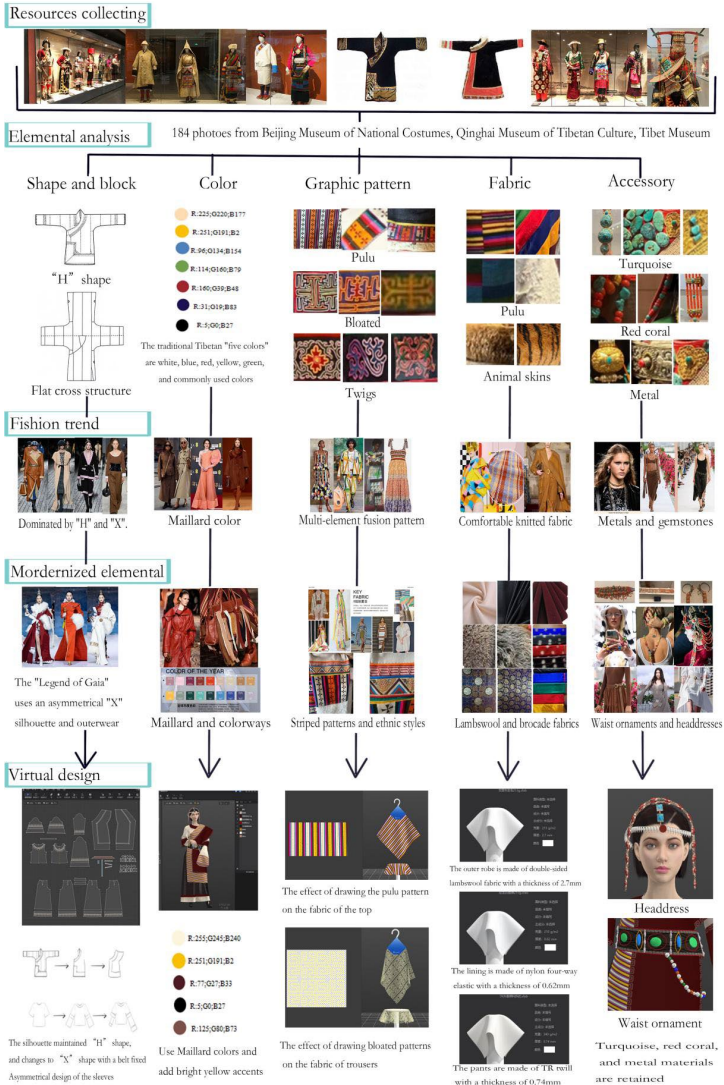


Fig. 1. Steps of modernized design of Tibetan Robe with Virtual Technology (1). [2, 4-7]

After the above-mentioned modeling processes, the final virtual suit was exhibited as rendered pictures in different perspectives in Style3D. As shown in Fig. 2, the exhibition can integrally express fashion trends, modernized design and traditional elements, emphasizing

the Tibetan concept of "respecting materials and being thrifty in daily life", proving the feasibility of element analysis, design method and the usability of this software.



Fig. 2. Virtual exhibition of modernized design in different perspectives: (a) front; (b) profile; (c) back; (d) details.

This research accomplished the modernized design of Tibetan Robe through compiling Tibetan clothing resources, analyzing traditional elements and their transformation to modernized elements, and virtual design in Style3D. The final virtual exhibition shown satisfactory exterior shape and details, which validates our method and processes. The research offers suggestions for combination of traditional Tibetan clothing and contemporary conditions, promoting inheritance and transmission of Tibetan tradition and culture.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. HanZhuang. On the Formation Reasons of Typical Ethnic Costume Forms of Tibetans[J]. Popular Literature and Art, 2019: 128-129.
2. RuipuLiu, GuoChen, LijuanWang. The Humanistic Spirit of Tibetan Robe Structure: A Study of Classical Tibetan Robe Structure[M]. Beijing: China Textile Publishing House, 2017: 102-113.

3. J WenjunLi, YiZhou. Application of Cross Flower Pattern of Tie-Dyeing Pulu in Leather Products in Tibetan Opera[J]. Leather Science and Engineering, 2021, 31(05): 76-81.
4. GuoChen, RuipuLiu. Journal of Textile Research,2016,37(05):124-130.
5. JingyiHou. Research and design practice of modern Sichuan and Tibetan costumes[D]. Jiangnan University, 2023: 18-45.
6. <https://www.vogue.com.cn/shows/>
7. [https://www.diction-style.com/list/trend\\_prediction?type=401&subcolumn=36358&channel=20850&column=140372&p=1](https://www.diction-style.com/list/trend_prediction?type=401&subcolumn=36358&channel=20850&column=140372&p=1)

**Проектные дизайнерские исследования и разработка коллекции одежды с культурными кодами резьбы по дереву Ивановской области**

Д.С. МОЖАРИНА, А.В. КОРНИЛОВИЧ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современное состояние информатизации всех процессов, происходящих в социальных и производственных сферах, открывает широкие возможности для продвижения морально-нравственных ценностей, к которым относятся исторические, национальные и культурные традиции. Очень часто их кодами являются объекты нематериального культурного наследия, относящиеся к народным промыслам и специфическим объектам декоративно-прикладного искусства [1].

Цель символической системы костюма – передать информацию от художника к потребителю. В этой связи костюм является способом установления коммуникации между кодами и источником информации. Его содержание «закодировано» в виде определенных знаков, символов и тд. Манера ношения костюма, орнамент его деталей обязательно имеют символическое значение [2].

Особенностью разрабатываемой коллекции моделей одежды в рамках ВКР стал источник вдохновения - деревянное зодчество, а именно, резьба по дереву и различные узоры наличников, хранившиеся в семейном архиве. Мудборд коллекции представлен на Рисунке 1.



Рис. 1. Мудборд коллекции

Одной из интересных задач при разработке дизайн-проекта стало совмещение несовместимого и объединение в одно целое объемно-силуэтной формы одежды и деревянных узоров. Поэтому в качестве основных материалов для изготовления



моделей женской одежды были выбраны натуральные экологичные льняные ткани, а также современные материалы, такие как неопрен, экокожа, твил, трикотажные полотна природных оттенков, что стало метафорой к будущей коллекции.

Одежда из органических тканей не только приятна для тела в любую погоду. Это актуальный тренд. Особенность таких материалов состоит в том, что получают её из экологически чистого сырья таким способом, чтобы производство не вредило человеку и окружающей среде. Это значит, что при выращивании растений и их дальнейшей обработке не используются инсектициды, пестициды, ГМО и другие химикаты, вредные для здоровья. Неопрен и экокожу предлагается использовать в качестве вставок с вырубкой узоров, характерных для наличников Ивановской области.

Немаловажной частью работы стало исследование и сравнение орнаментов наличников, имеющих в семейном архиве, с теми, что встречаются в Ивановской области. Часть результатов приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Сравнение орнаментов

Орнаменты наличников Ивановской области (г. Иваново)		
Растительные	Геометрические	Абстрактные
		
Орнаменты из семейного архива		
		
Сравнение		
-одинаково хорошо читаются элементы растительного орнамента; -присутствуют некоторые схожие элементы, но в целом орнаменты очень разные	-орнаменты наличников г. Иваново намного проще и лаконичнее	-используются полукруглые силуэты и округлые линии; в случае с городскими наличниками резьба глухая, но все же угадывается такое же сложное членение узора, как и в тех, что представлены из архива

Все эти данные можно использовать для того, чтобы найти компромисс в орнаментах, что позволит наиболее точно указать на причастность именно к Ивановской

области, или найти некую изюминку, которая, среди всего прочего, будет указывать на изначальный исток коллекции – семейный архив с орнаментами декоративного деревянного зодчества.

Коллекция-гардероб состоит из 8 моделей и включает в себя широкий ассортимент наиболее модных видов женской одежды, в том числе головные уборы и сумки. В коллекции костюмо-графическим языком через цвет, фактуру, особенности кроя, отсылку к истории и семье переданы чувства, эмоции, которые эхом отзовутся внутри каждого. Это симбиоз роскоши и полета фантазии, нашедшей отражение в русских деревянных наличниках.

Все изделия дополнены подходящими под концепцию декоративными элементами. Цветовая палитра коллекции выдержана в светлых оттенках с добавлением контрастных принтов.

С точки зрения композиции модели выполнены гармонично, с учётом модных объемно-силуэтных форм, трендами на «ЗОЖ» и «экологичность». В коллекции используются как симметрия, так и асимметрия, выстроенные на логичном соподчинении и цветовых контрастах. Произведена игра с комбинированием фактур, направлением декоративных элементов [3,4].

Поиск формы моделей осуществлялся с помощью плоскостного проектирования и муляжирования, а также использования САПР Графис и Сапр Ассоль [2-4]. Для придания устойчивости формы, плотности, носибельности, улучшения внешнего вида и предохранения от излишней сминаемости часть изделий выполнена на подкладке швами вовнутрь.

Таким образом, в процессе разработки коллекции моделей женской одежды деревянные наличники, достижение русского декоративного зодчества, получили новое современное прочтение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сахарова, Н.А. Историко-цифровая символика в одежде для популяризации нематериального наследия Ивановской области/ Н.А.Сахарова, В.Е.Кузьмичев// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2023. - №1 (403). – С. 159 -165.
2. Основы теории проектирования костюма: Учеб. для вузов / Под ред. Т.В. Козловой. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 352 с.: ил. – ISBN 5 – 7088 – 0218 – 9/
- 3.Хабадзе, Н.И. Применение метода ассоциативной композиции при разработке дизайн-проекта/Н.И.Хабазе, А.В.Корнилович//48 международная научно-техническая конференция: материалы докл. междунар.научн.-техн.конф. – Республика Беларусь, Витебск: УО «ВГТУ», 2015. – С. 165 – 167.
4. Малинская, А.Н. Разработка коллекции моделей: теория и практика: учебное пособие для вузов и сузов / А.Н.Малинская, М.Р. Смирнова. - Иваново: ИГТА, 2008. - 244с, ил.
5. Кузьмичев, В.Е. Художественно – конструктивный анализ и проектирование системы «фигура – одежда»: учебное пособие / сост. В.Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010. – 300 с.

## **Костюмные иллюстрации к истории города Гаврилов Посад в рамках музея российских сословий**

К.Э. МОЛОДЦОВА, Е.А. ВОРОНИНА, М.А. ГОЛУБЕВА, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Юридический термин «сословие» появился в России только в XVIII веке. Все представители высшего сословия получили статус дворянства и должны были служить на гражданских или военных должностях. Они были основой государства, опорой монарха и самым образованным слоем общества. Также Пётр I создал Табель о рангах: теперь каждый свободный человек мог постепенно получать чины на гражданской и военной службе и в итоге стать дворянином. Так в России, в отличие от западноевропейской системы, можно перейти из одной группы в другую.

В дальнейшем правители проводили разные реформы, которые несколько меняли права и обязанности сословий. Например, закрепощали крестьян или, наоборот, позволяли им становиться свободными, получать образование [1].

Подразумевалось, что каждое сословие наделено набором преимуществ, вольностей и обязательств. В широком смысле, сословия делились на привилегированные и податные. К первым, прежде всего, относились дворянство и духовенство, ко вторым – крестьянство, купечество и мещанство.

До 1917 года на территории Российской империи существовали пять основных сословий: дворянство, духовенство, купечество, крестьянство, мещанство. При этом внутри каждого сословия существовала собственная градация.

В специальном регламенте купечество оформлялось в три гильдии в зависимости от величины капитала. К первой, как правило, принадлежали банкиры, крупные промышленники и оптовики, которые имели право заморской торговли, ко второй – купцы средней руки, владельцы заводов, фабрик, магазинов, аптек и т.д., к третьей – держатели трактиров и постоялых дворов, лавочники, розничные торговцы и т.д. Размер необходимого капитала со временем повышался – от 10 000 рублей для 1-й гильдии в 1775 году до 50 000 рублей в 1807 году.

Под мещанством подразумевались горожане третьего сословия – не дворяне и не священники. Они платили подушную подать, несли постоянную повинность и подлежали рекрутству. Преимущественно это были ремесленники (оружейники, скорняки, сапожники, портные и т.д.), уличные торговцы, прислуга. Разбогатевшие мещане могли перейти в купечество, а после реформ 1860-х гг. официально поступить на государственную службу. Мещанское сословие пополнялось за счёт разорившихся купцов и освобождённых крестьян. Мещане составляли вторую по численности группу населения, уступая только крестьянам.

Земледельцы имели мало прав и много обязанностей. С конца XV до середины XVII вв. в России шёл процесс закабаления хлебопашцев, известный как крепостное право. Крепостные крестьяне принадлежали помещикам и составляли примерно половину всего крестьянства. Земледельцы имели мало прав и много обязанностей. С конца XV до середины XVII вв. в России шёл процесс закабаления хлебопашцев, известный как крепостное право. Крестьян прикрепили к земле, на которой они должны были трудиться. Государственные (казённые) крестьяне сидели на царской земле, нередко направляясь в качестве рабочих на заводы, возведение дворцов и т.д. Монастырские (экономические) крестьяне принадлежали монастырям, затем коллегии

экономий и платили подушную подать вместо барщины и оброка. Крепостные крестьяне принадлежали помещикам и составляли примерно половину всего крестьянства.

Непашенные крестьяне – это те, для которых земледелие не являлось основным занятием, они могли заниматься различными ремёслами, торговлей.

Судьба Гавриловской дворцовой слободы непашенных крестьян до 1760 года складывалась вполне благополучно. Её выгодное положение на трактах, доступ к хорошим породистым лошадям дворцового конного завода давали издавна занимавшимся торговлей здешними крестьянам очень существенную форму перед купечеством и мещанством соседних городов. Гавриловские торговые крестьяне нередко становились ларёчными целовальниками на крупных ярмарках, занимались скупкой местной промышленной продукции и ее оптовой розничной продажей, поставками продовольствия и вина, содержанием мельниц, строительством. В последней четверти 18 века появились среди них и фабриканты. В 1779 году жители слободы «просят, чтоб дозволено им было записаться в купечество». Однако из-за нехватки земель данный вопрос был отложен почти на десятилетие. И только 14 мая 1789 года по Указу императрицы Екатерины 2 Гавриловской слободе был присвоен статус Посада.

В 1775 году купец Алексей Михайлович Жилин основал первое предприятие Гавриловской слободы – крахмально-пудренный завод. Екатерина II высоко ценила пудру, выпускаемую на предприятии Жилина.

В 1790 году, то есть вскоре после основания по указу Екатерины II Гавриловского посада и записи бывшего населения Гавриловской слободы непашенных крестьян в купечество и мещанство, в нём была учреждена ратуша, и стало вестись делопроизводство [3].

Старейший в России Гавриловский дворцовый конный завод видел не только мирных конюхов. Его посещали многие прославленные военачальники. А в 1833 году на длительную дислокацию сюда прибыл гусарский Ингерманландский полк под командованием полковника Григория Васильевича Владиславлевича с 1830 по 1843 год. Девять лет из этого периода пришлось на дислокацию гусарского полка в Суздальском уезде. Его штаб и квартира командира располагались в Гавриловском посаде [2].



Рис. 1. Фотография неизвестного улана прим. 1908-1910гг. (Найдено на чердаке одного из домов Гаврилова Посада)



Рис. 2. Мундир, находящийся в фонде Гаврилово-Посадского краеведческого музея

На данный момент основными источниками информации служат фонды Гаврилово – Посадского краеведческого музея, Владимиро-Суздальского музея-заповедника. Так как многие вещи были получены «с рук» местных жителей, перешли к ним в наследство от старшего поколения, это один из наиболее достоверных источников, свидетельствующих о бывшей в то время «в обиходе» одежды.

Через костюм можно узнать материальное положение, возраст и социальный статус ее владельца: насколько долго эксплуатировалась одежда, какие по ценности материалы были использованы. Судя по основной группе костюмных комплексов, хранящихся в музейных фондах, можно проследить, что на территории Гаврилово – Посадского и Суздальского районов проживали как жители среднего достатка, так и зажиточные купцы и мещане.

Также через костюм можно отследить передвижение различных слоев населения по территории Центральной России (соотношение коренных и приезжих жителей, развитие торговли) – Часто торговцы могли привезти уже готовые предметы одежды на продажу, либо ткани, используемые потом местными умельцами.

Одежда – это огромный источник информации о традиционных особенностях местных жителей, то, чем отличается костюм данного региона от других. Например, форма кокошника на юге была – серповидная, напоминающая на месяц, уходящую луну – отсюда и название «лунник», была распространена в Суздальском районе; на севере же напротив, узкая и высокая, коническая из-за чего такой кокошник назывался «однорогим»)



Рис. 3. Виды кокошника: а - кокошник Костромской губернии второй половины XIX века [4]; б - кокошник Владимирской губернии первой половины XIX века [5]

Был составлен список выдающихся лиц, внесших вклад в историю Гаврилова Посада. В рамках создания музея российских сословий планируется реконструкция костюмных комплексов данных исторических персонажей, а также составление собирательного образа местного жителя.

Таблица 1

Список выдающихся лиц, внесших вклад в историю Гаврилова Посада

№	Известная личность, внесшая вклад в развитие Гаврилово – Посадского района
1	Сын смотрителя конного завода, генерал от кавалерии, первый военного коменданта г. Москвы Кизмер Иван Иванович
2	Смотритель Дворцового конного завода в период правления Павла I, Фон-Фок Тимофей Борисович
3	Основатель пивоваренной «империи» в Финляндии, уроженца Гавриловской слободы, Синебрюхов Николай Петрович
4	Командир Ингерманландского гусарского полка Владиславлевич Григорий Васильевич
5	Декабрист, полковник Тарутинского пехотного полка, Нарышкин Михаил Михайлович
6	Дочь военного министра, фрейлина двора, Нарышкина Елизавета Петровна (Коновицына)
7	Купец 2-й гильдии, первый бургомистр Гавриловского посада, Шумов Алексей Иванович

## Продолжение таблицы 1

8	Основатель пунцовой фабрики, преобразованной позже в ткацкую (в советское время была градообразующим предприятием), Бурков Иван Васильевич
9	Владелец крахмально-пудренного завода, Жилин Григорий Алексеевич
10	Кузнец, каретный мастер, купец 3-й гильдии, бургомистр Гавриловского Посада в 1820-1830-е гг., Киселёв Алексей Васильевич
11	Секретарь ратуши (1795-1822 гг.), Дмитровский Кирик Васильевич
12	Мещанка, содержательница трактира-ресторана Безсонова Татьяна Васильевна
13	Купчиха 1-й гильдии, почётная гражданка Гавриловского Посада, владелица Барановской ситцевой империи «Барановские ситцы», дочь Гаврилово-Посадского купца, Баранова (Зимины) Александра Асафовна
14	Княгиня, владелица салона модной женской одежды в Санкт-Петербурге, дочь первого Почётного гражданина Гавриловского Посада, Апакидзе (Шумова) Мария Олимпиаевна
15	Народная учительница сельской школы в с. Закомелье Гавриловской волости (1886-1926 гг.), Шумиловская Татьяна Ивановна
16	Княгиня Анна Александровна Голицына
17	Купец 2-й гильдии, первый потомственный почётный житель, бургомистр Гавриловского посада, Шумов Олимпий Алексеевич
18	Российская императрица Екатерина II
19	Василий Степанович Попов, Секретарь Екатерины II
20	Крестьянка Гавриловской слободы непашенных крестьян (собирательный образ)
21	Ямщик, собирательный образ
22	Собирательный образ местного жителя

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мартыненко Д. Сословия в России - как и когда они появились / Мартыненко Д. [Электронный ресурс] // Культура.РФ: [сайт]. — URL: <https://www.culture.ru/s/vopros/sosloviya-v-rossii/> (дата обращения: 09.04.2024).
2. Волченков Б. А. Гаврилов Посад - городок наш небольшой / Волченков Б. А. [Электронный ресурс] // gavposad-kraeved.ru : [сайт]. — URL: [https://www.gavposad-kraeved.ru/volchenkov\\_boris\\_aleksejevich.html](https://www.gavposad-kraeved.ru/volchenkov_boris_aleksejevich.html) (дата обращения: 09.04.2024).
3. Хронолента. Гаврилов Посад и окрестности / [Электронный ресурс] // Наше ополье. Союз краеведов ополья : [сайт]. — URL: <http://nasheopolie.ru/forum/index.php?/topic/50-хронолента-гаврилов-посад-и-окрестности/> (дата обращения: 09.04.2024).
4. Виды кокошников / [Электронный ресурс] // imghub.ru : [сайт]. — URL: <https://imghub.ru/vidiy-kokoshnikov> (дата обращения: 09.04.2024).
5. Костюмированный бал 1903 года / [Электронный ресурс] // Виртуальный музей Надежды Петровны Ламановой : [сайт]. — URL: [https://lamanova.com/19\\_bal\\_1903.html](https://lamanova.com/19_bal_1903.html) (дата обращения: 09.04.2024).

## Нейросети в индустрии моды: преимущества, варианты применения

Е.В. НЕКРАСОВА<sup>1</sup>, О.В. КУРИЦЫНА<sup>1</sup>, Н.А.САХАРОВА<sup>1</sup>, Н.С. КАПИТАНОВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,

<sup>2</sup>ООО «ПРОТЕКС ПИР», г.Иваново)

В последнее время наметилось активное использование технологий искусственного интеллекта (ИИ) в различных сферах деятельности. В индустрии моды применение нейросетей во многом способствует трансформации стадийности производства одежды. Если ранее на художественную проработку модели дизайнер тратил несколько дней, то теперь по написанному промту результат можно получить за несколько секунд.

Уже сейчас ряд предприятий по производству одежды используют сгенерированные ИИ образы для проведения рекламных кампаний, создания собственных цифровых инфлюенсеров с целью позиционирования бренда в формате онлайн ритейла.

Нейросети позволяют:

- расширить границы творчества;
- создавать широкий вариативный ряд моделей;
- экспериментировать со смешением в одном образе разных стиливых направлений;
- ускорять процесс выхода коллекции в совокупности с технологиями трехмерного проектирования;
- самостоятельно разрабатывать паттерны тканей.

В объеме настоящей работы показаны практические примеры использования нейросетей в модной индустрии.

Основные преимущества ИИ в производстве одежды, оцененные ООО «ПРОТЕКС ПИР», г.Иваново, для которого выполняется проект-коллорабация по созданию капсульной коллекции современной женской одежды с использованием нейросетей и 3D САПР в рамках магистерской диссертации, следующие:

1) ИИ сокращает срок адаптации глобального модного тренда к потребностям массового спроса, создавая так называемую «настраиваемую» одежду, актуальную и адаптированную под запросы конкретной целевой аудитории (ЦА);

2) ИИ позволяет увеличить скорость при разработке моделей для новой сезонной коллекции и представить их на платформах продажи, тем самым оценить востребованность у ЦА еще до изготовления в материале, а значит эффективно использовать ресурсы (материальные, временные, трудовые);

3) ИИ позволяет создавать уникальные изделия, отличные от традиционных технологичных вариантов, тем самым давая возможность бренду иметь уникальные отличия от конкурентов в конструктивно-композиционном решении.

Так, например, известная компания NIKE сгенерировала модель толстовки оригинальной конструкции. Модель использована в качестве референса для проработки технического рисунка и 3D модели (рис.1). Данный пример показывает возможность генерирования модели, не существующей в материале, но уже доступной для восприятия в качестве трехмерного объекта.

Процесс создания одежды в нейросетях базируется на написании промта – текстовой информации о продукте. Нейросеть можно обучать, применяя большое



количество референсов. На рис.2 показана визуальная трансформация базовой модели через нейросеть на платформе CALA – онлайн аутсорсинга одежды [1-2].

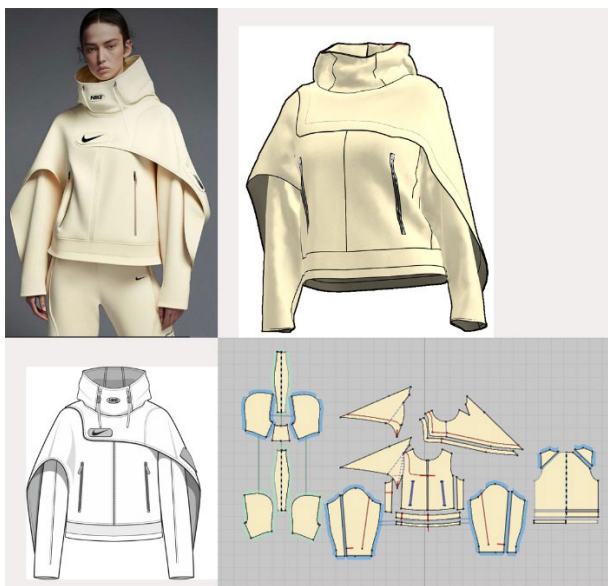


Рис. 1. Конструкторская проработка модели в пайплайне ИИ и 3D САПР



Рис. 2. Серия сгенерированных по референсу моделей на платформе CALA

Подобный пример показывает возможность по заданному изображению получать неограниченное количество цифровых образов, которые в традиционном подходе к дизайну одежды можно рассматривать в качестве фор-эскизов.

Еще одно направление – генерирование паттернов тканей. Для многих предприятий это решение вопроса с приобретением рисунка для ткани в связи с охраной таковых в действующих нормах авторского права. Теперь производитель материалов и одежды может самостоятельно разрабатывать паттерны. На рис.3 приведены варианты, полученные в нейросети Art.Generation [3].



Рис.3. Примеры сгенерированных ИИ паттернов тканей

Помимо создания отдельных цифровых образов моделей одежды или паттернов нейросеть открывает возможности для формирования законченных дизайн проектов в виде серии моделей, мудбордов и лукбуков (рис.4) [4-5].



Рис.4. Вариант мудборда и серии моделей

Показанные примеры использования ИИ в индустрии моды способствуют значительной ее трансформации в направлении разумного ресурсопотребления, сокращения затрат и обеспечения адресного проектирования одежды. Выпускать только то, что необходимо конкретной ЦА. Но необходимо помнить, что это инструмент в руках специалиста с определенным набором профессиональных компетенций.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. CALA [Электронный ресурс] URL: <https://www.ca.la/>
2. CLO3D [Электронный ресурс] URL: <https://www.clo3d.com/>

3. ArtGeneration [Электронный ресурс] URL: <https://artgeneration.me/generator>
4. Маноха, А.И. Нейросеть в индустрии моды. Симбиоз искусственного интеллекта и интеллекта человека / А.И. Маноха // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологий и дизайна. – Санкт-Петербург: СПбГУПТД, 2023. – №4. – С.450-454.
5. Груздева, И.А. Использование нейросетей для проектирования одежды/ И.А.Груздева, Н.А.Сахарова, В.Б.Белоус //Молодые ученые – развитию национальной технологической инициативы (ПОИСК-2023): материалы докладов национальной молодежной научно-технич.конференции с междунар.участием. – Иваново: ИВГПУ, 2023. – С.593-595

## **Разработка имиджевой одежды для АО «Полет» с использованием парашютного шелка**

**А.Д. РЯБОВА, М.В. СУРИКОВА**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Темой исследования является проектирование авторской коллекции одежды с использованием парашютного шелка для предприятия «Полет» с включением современных модных трендов 2023- 2024 гг.

Многое в городе Иваново связано с небом. Фабрика «Полет» основана в 1924 году. Предприятие позиционируется на изготовлении различных парашютов, и является одним из известнейших парашютных заводов в стране, имеет множество наград, и многолетнюю историю. Во время Великой Отечественной войны освоено выпуск новых моделей парашютов, а также ремонт главных типов парашютов с изготовлением для них основных частей [1]. Также в Иваново обучался управлению советскими самолетами известный полк «Нормандия-Неман».

В настоящее время в городе насчитывается большое количество парашютных клубов (Аэропорт «Ясуниха», «ДОСААФ», ИвАСК, Северный аэрофлот), и позиционируется лучшая 98-я гвардейская воздушно-десантная дивизия.

Связь Иваново с парашютным делом послужила источником творчества для создания коллекции.

Целью работы является разработка имиджевой одежды для АО «Полет» под различные цели:

1. Представление компании на выставках (куртка, комбинезон)
2. Использование для фотосессии в рамках рекламных кампаний (куртка)
3. Корпоративные мероприятия (куртка, комбинезон).
4. Корпоративные сувениры (сумка-мешок, рюкзак).

На основе анализа информационных материалов трендового бюро «Carlin» выбраны главные тенденции 2024 года [2]:

1. Стилевое направление – спорт-шик
2. Комбинирование модных цветов – «голубой бассейн», «солнечный апельсин»
3. Приемы в дизайне – яркие принты по ткани, драпировки, использование фурнитуры: молнии, стропы, шнуры.

В задачи разработки входит использование в каждой модели коллекции парашютных тканей производства АО «Полет» и цифровая печать на ткани в стилистике бренда.

Готовая парашютная ткань плотная, легкая, гладкая, с мягким блеском. Обладает определенными свойствами, такими как:

1. Износоустойчивость. Материал не протирается из-за интенсивного использования, сохраняет первоначальный цвет.
2. Широкая цветовая гамма.
3. Малый вес и прочность. Нейлон обладает высокой разрывной нагрузкой
4. Практичность. Ткань устойчива к загрязнениям, не нуждается в специальных условиях хранения и тщательном уходе.
5. Упругость.
6. Воздухонепроницаемость. Ткань задерживает воздушный поток, защищает от ветра.
7. Гидрофобность[3].

На первом этапе разработки коллекции создан мудборд, эскизный проект[4], утвержденный компанией-заказчиком (рис.1-3).



Рис. 1. Мудборд для направления разработки - корпоративные мероприятия



Рис. 2. Эскизный ряд коллекции

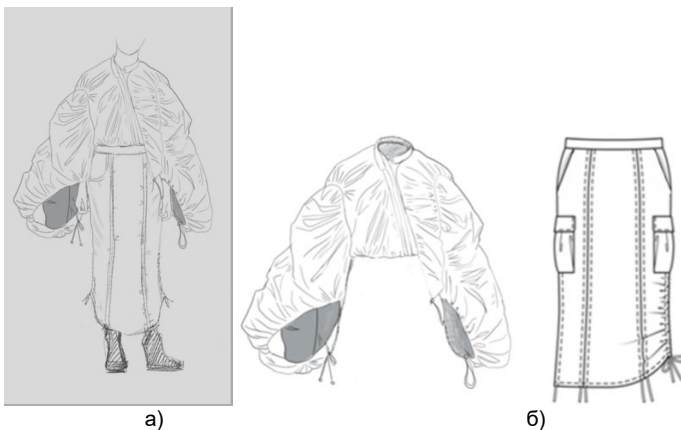


Рис. 3. Эскиз (а) и технический рисунок (б) модели куртки женской из парашютного шелка для рекламных мероприятий

В ходе выполнения ВКР выполняется конструкторско-технологический этап и прорабатываются опытные образцы проектируемых изделий в материале [5,6]. Каждая модель разрабатывается применительно к имеющейся производственной базе, с учетом последних трендов и сезонных модных тенденций. Свойства материалов учтены при выборе конструктивно-технологического решения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://ivparachute.ru/> Ивановский парашютный завод
2. <https://colourhouse.se/en/carlin-colour-ss24>
3. <https://rostec.ru/news/sdelano-v-rostekhe-parashyutnaya-tkan/> Сделано в Ростехе: парашютная ткань
4. Малинская, А.Н. Разработка коллекции моделей: теория и практика: учебное пособие для вузов и сузов / А.Н.Малинская, М.Р. Смирнова. - Иваново: ИГТА, 2008. - 244с, ил.
5. Кузьмичев, В.Е. Кафедра конструирования швейных изделий ИВГПУ – основные направления научных исследований и опытно-конструкторских работ / В.Е.Кузьмичев// Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018. - №4 (376). – С. 96 - 102.
6. Кузьмичев, В.Е. Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы «фигура-одежда»: учебное пособие / В.Е.Кузьмичев, Н.И.Ахмедулова, Л.П.Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010.- 300 с.

**Исследование метода обучения "Три в одном", основанного на новой инженерии, инновациях и предпринимательстве, а также идеологии**

СИНЬЧЖОУ У, ВАНЬЖУЙ ЧЖАН, ЦЗЯИ ЧЭНЬ, ЧЖЭ ЧЭН  
(Уханьский текстильный университет, КНР)

Интеграция обучения инновациям и предпринимательству, а также идеологических и политических элементов в курс профессиональной инженерии одежды является важным средством формирования у студентов инновационного сознания, практических способностей и хорошей идеологии. В этой статье объясняется необходимость интеграции образования в области инноваций и предпринимательства в специальность "Инженерия одежды", а также в идеологию и политику курса. В соответствии с концепцией новой инженерной дисциплины и в сочетании с особенностями Уханьского текстильного университета, в нем рассматривается новый подход "Три в одном", который обеспечивает теоретическое руководство и практическое применение для реформы преподавания.

The construction of new engineering disciplines is an engineering education reform and development strategy proposed by the state, aiming at cultivating compound talents with stronger abilities. Innovation and entrepreneurship education is the driving force of the construction of new engineering disciplines, focusing on cultivating students' innovation and entrepreneurship ability. Curriculum ideological and political, as a new task of higher education reform [1], aims to cultivate students' morality. Therefore, the integration of these three elements is an important method to cultivate innovative talents in new engineering disciplines.

Clothing Comfort and Function is a professional elective course for apparel design and engineering majors, which involves ergonomics, apparel materials science and many other related disciplines [2]. It is characterized by the cross-fertilization of disciplines and focus on practice advocated by the new engineering discipline. The course advocates research-based learning, and cultivates students' innovative consciousness and problem-solving ability by studying the latest achievements in Clothing Comfort and Functionality.

Based on the course content, this paper proposes a practical focus for the Clothing Comfort and Functionality course under the Three-in-One view, as shown in Fig.1. Under the guidance of the new engineering construction concept, the course enables students to synthesize and apply what they have learned through the intersection of disciplines, thus improving the scientific and practicality of design. The new engineering concept focuses on the cultivation of practical ability, and students can strengthen their logical and analytical thinking and problem-solving ability by researching and analyzing complex engineering problems in the field of apparel.

Innovation and entrepreneurship education is oriented to problem awareness. In the clothing comfort course, through case-based teaching, students can connect it with their own life and social hotspots, and at the same time, the detailed grasp of the characteristics of the target population is also conducive to enhancing the adaptability of the product, thus improving market competitiveness.

The integration of political thinking elements in the course helps students establish a correct outlook on life. The curriculum can deliver the ideological and political elements through cases, videos, seminars and other ways[3]. The professional ethics and social responsibility of the garment industry should also be emphasized in the course, guiding students to consciously pay attention to consumer needs and rights, and enhancing students' sense of integrity and responsibility.

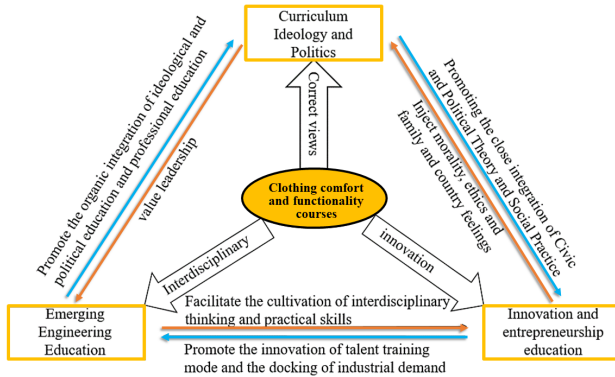


Fig.1.Course plan from a Three-in-One perspective

Each course should be a relatively independent and complete system in ideological and political teaching, and be able to carry multiple Civics functions from different dimensions, instead of being disorganized and dispersed [4]. As for teachers, they need both the basic accumulation of relevant educational theories and methods and the broad vision of interdisciplinary knowledge background. Cultivating students' innovative thinking and practical ability and implementing the Three-in-One of teaching is an important goal of the Clothing Comfort and Functionality course. In order to realize this goal, teaching requires some effective methods and approaches, as shown in Fig.2.

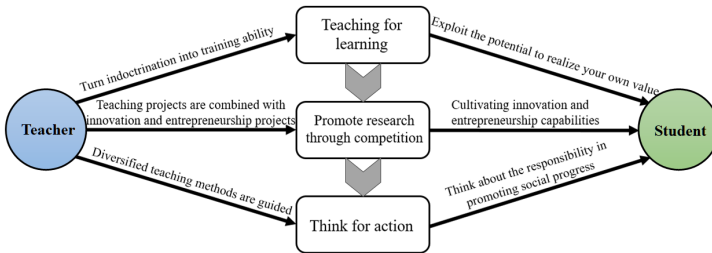


Fig.2 Teaching method

Changing the traditional interactive relationship between "teaching" and "learning" is the focus of the practice of Clothing Comfort and Functionality courses under the Three-in-One. Taking students as the main body, let students explore the potential of realizing their own value in the project training; taking teachers as the leading role, changing the instillation of knowledge into training ability. It is expected to reshape the teaching form and enhance the teaching effect in this way, so as to better build a common learning mechanism between teachers and students, and to cultivate new-age talents with strong independent learning ability and strong innovation ability.

Subject competitions play a crucial role in the cultivation of college students' innovation and entrepreneurship ability, and have become an effective way to cultivate students' practical ability and innovative thinking [5]. In the process of competition, students bring different



innovation and entrepreneurship projects for reporting and displaying, brainstorming and thinking collision, so as to further optimize the projects and complement their strengths and weaknesses. The projects and competitions are used to stimulate students' enthusiasm for learning, combine teaching projects with innovation and entrepreneurship projects, and cultivate students' sense of innovation, entrepreneurial spirit and innovation and entrepreneurial ability.

Guiding students to enhance the depth of their thinking is a necessary part of the practice of Clothing Comfort and Functionality courses under the Three-in-One. Teachers can guide students to pay attention to other hot issues of social development in class. Through such discussion, it can not only stimulate students' interest and enthusiasm in learning, but also help them better understand the diversity and complexity of social development and think about their own responsibility in promoting social progress and fairness and justice. Teachers need to start from the classroom and use diversified teaching methods to guide students to think positively about professional and social issues.

Based on the Three-in-One, a series of new teaching practices have been adopted in the teaching practice of course ideology of Clothing Comfort and Functionality in Wuhan Textile University, as shown in Table 1.

Table 1  
Teaching practice

Concept	Step	Fulfill	Achievements
Teaching for Learning and Nurturing Talent	Teaching case studies	Using a wetsuit as a case study, students are guided to come up with innovative design solutions	Undergraduate students publish Chinese core papers : Comfort optimization of women's wetsuit. Shanghai Textile Technology,2023,51(11):40-43+70.
Using ideas to drive action	Hot Social Concerns	Students put ideas into practice in response to concerns about "the high incidence of pet dog injuries".	Computer software: Intelligent clothing system for pet dogs based on emotional feedback (number:2023R11S1845834)
Competition for Research and Development	Competition Program Training	Students propose a functional garment for drowning and wandering prevention based on their concern for children with autism	Undergraduate SCI publication : Development of intelligent clothing for children with autism spectrum disorders based on monitoring and protection system. Journal of Engineered Fibers and Fabrics

In the course of Clothing Comfort and Functionality, a wetsuit is used as a typical case study. In order for students to analyze the problem more thoroughly, the instructor guided students to conduct research to understand the experience and feedback of divers using wetsuits in diving. Through the research, students further understand the specific problems and needs faced by divers in diving, determine the research focus, and put forward preliminary ideas. Based on this, the teacher guides the students to analyze the existing design problems

of diving suits in detail and analyze the feasibility of possible improvements, which deepens the students' understanding of the course content and cultivates their creative thinking.

Teachers can guide students to pay attention to and analyze the hot issues in society, and solve them in the form of innovation and entrepreneurship by combining what they have learned in their majors. Take the research and development of intelligent guardian clothing for autistic children as an example, the students found that autistic children and their parents have real difficulties about their children's personal safety in practical activities, and found theoretical experience that can be drawn on in the process of course learning, realizing the combination of their own professional learning and social hotspots. Through the guidance of teachers, students are not only satisfied with classroom discussions, but also put their ideas into practice. This kind of practice meets the requirements of cross-fertilization of disciplines and practice-oriented construction of new engineering disciplines.

Competition project training is a good form for students to export and apply the knowledge and skills they have learned. Based on the concern for the autistic children group, the students proposed the design concept of a functional garment for drowning prevention and anti-lost. This garment not only has the function of a life jacket, but also ensures the safety of autistic children through locators and alarms. The program has been enriched from a simple idea to a more scientific design, and a series of academic achievements have been made under the nourishment of the competition program. The team members have also developed a good social reputation and influence by combining their studies to help the underprivileged.

Based on the above Three-in-One of Clothing Comfort and Functionality course practice, we launched a series of teaching and learning assessments. In the course, theoretical knowledge is combined with practical application, which is in line with the teaching concept of curriculum ideological and political. By focusing on and solving hot social issues, students are able to enhance their sense of social responsibility.

In this model, teachers also become the guides of students' practical and innovative activities. The teaching practice based on the Three-in-One has achieved good results in the course of Clothing Comfort and Functionality, which not only improves students' professional knowledge and skills, but also cultivates their innovative ability and sense of social responsibility. This kind of teaching practice is of great significance for cultivating high-quality talents needed in the new era.

This case practice also revealed many areas for improvement in teaching practice. In addition to classroom theory teaching, more attention should be paid to the development of students' practical ability. Guiding students to conduct field research, making samples and other practical activities, so that students can apply what they have learned to solve practical problems. So as to better enhance the students' ability and carry out the course of thinking and politics to the end.

Strengthen the construction of entrepreneurship mentor system, match students with mentors in related research fields to provide guidance and support for students. Only through the correct guidance of the mentors will the students have the opportunity and ability to put the innovative and entrepreneurial methods into practice through the correct methods.

Through the above improvements and practices, the knowledge of the course on clothing comfort and function can be better extended, and the innovative and entrepreneurial ability of students can be further cultivated, while contributing to the solution of social problems.

New Engineering, innovation and entrepreneurship education and curriculum ideological and Political are three important directions in the reform of higher education, which integrate and promote each other, aiming to cultivate talents that meet the requirements of the times. Taking the Clothing Comfort and Functionality course of Wuhan Textile University as an example, this paper discusses in depth the application and integration of these three major educational concepts in actual teaching, proposes a set of new course implementation

strategies, and gives specific cases of teaching practice. Through these cases, we summarize the advantages and shortcomings of this model in practical application, and provide directions and suggestions for future teaching reform.

In general, the integration practice of new engineering, innovation and entrepreneurship education and curriculum ideological and political has achieved remarkable results in the course of Clothing Comfort and Functionality. This teaching practice not only improves students' innovation and practice ability, but also strengthens their ideological and political quality and social responsibility. Therefore, this model has greater popularization value and reference significance.

The study support by: Philosophy and Social Sciences Research Project of Hubei Provincial Department of Education (21Q104,22Q089).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Liu Hongren, Chen Shuting. Research on ideological and political courses in colleges and universities and collaborative ideological and political education. *Journal of Shandong Agricultural University (Social Science Edition)*, 2023, 25(04): 146-151.
2. Li Yajuan, Wang Xu. Research on the integrated teaching model of "Clothing Comfort and Function" and undergraduate graduation project. *Textile Industry and Technology*, 2014, 43(04): 87-89.
3. Chen Gui, Xiao Ye, Yuan Ye, et al. Reform path of mass entrepreneurship and innovation education in colleges and universities under the background of new engineering [J/OL]. *China Educational Technology and Equipment*, 1-4 [2023-12-23].
4. Gao Ning, Zhang Meng. "Curriculum theory" analysis of several theoretical issues in the construction of "curriculum ideological and political education". *Chinese University Teaching*, 2018(10): 59-63
5. Xiao Lei, Chen Defu, Wang Min. Ideological and political teaching practice of entrepreneurship management courses based on the trinity of new engineering, entrepreneurship education and ideological and political courses. *Journal of University of Electronic Science and Technology of China (Social Science Edition)*, 2023, 25(06):99-105.

**Изучение курса “Комфорт и функциональность одежды” в рамках интеграции “Искусство-наука-идеология”**

СИНЬЧЖОУ У, ЛЭЙ СЯО, ВАНЬЖУЙ ЧЖАН, ЧЖЭ ЧЭН

(Уханьский текстильный университет, КНР)

В критический период повышения эффективности и качества высшего образования интеграция искусства и науки с элементами идеологии и политики стала новым способом подготовки междисциплинарных талантов на фоне реформы образования. В данной статье в качестве примера взят курс «Комфорт и функциональность одежды», а проектно-ориентированное, проблемно-ориентированное и основанное на опыте обучение является ведущим методом формирования системы курсового образования, отражающей интеграцию искусства, науки, идеологии и политики. так что студенты могут иметь более глубокое понимание дизайна и конструирования одежды. Диверсифицированная модель обучения, построенная в этой статье, может способствовать объединению искусства, научной идеологии и политики, активно исследовать реформу курсов по дизайну одежды и специальностям инженерного дела, а также обеспечить определенную справочную ценность для инновационного дизайна научных и инженерных курсов.

During Xi Jinping's inspection at Tsinghua University, he emphasized that "fine art, art, science, and technology are mutually reinforcing, promoting each other, and achieving complementary advantages."The Ministry of Education pointed out that colleges should pay more attention to the construction of the ideology and politics of the course[1].Therefore, Colleges put forward the ideas of "integration of arts and science" and "ideology and politics course" in response to the "new engineering construction plan" proposed by the Ministry of Education.This paper makes use of the advantages of art, science, ideology and politics to optimize and innovate the course design of "Clothing Comfort and Functionality", and cultivate interdisciplinary talents.

The integration of art, science, ideology and politics education can break the barriers between them, so that students can have interdisciplinary thinking and practice, improve their ability to solve comprehensive problem, and cultivate their sense of social responsibility. In the process of course, students can realize the impact of their behaviors and decisions on society through artistic creations, scientific experiments and ideological and political discussions. The course design under the integration can be closer to students' actual life and learning needs, and students can experience the beauty of art in clothing, the importance of science in the clothing field and the significance of ideology and politics education.

The "Clothing Comfort and Functionality" course is highly interdisciplinary and can integrate art, science, ideology and politics concepts into the content. The comfort of clothing is closely related to fabric performance, design of structure and style, the functionality of clothing is closely related to the materials and technology used in clothing, the design of structure and style cannot be separated from artistic aesthetics, while materials and technology cannot be separated from science and technology. The course design is also committed to helping students understand the artistic value and scientific principles of clothing, as well as the relationship between the clothing industry and social ethics. Course guide students to think about the integration of comfort and functionality from all perspectives, and emphasizing the cultivation of students' social responsibility and humanistic care. This course can provide a comprehensive, practical and meaningful education, and enhance students' comprehensive literacy.

Table 1

Teaching objectives of clothing comfort and functionality

Cultivate ability	Teaching objectives
Professional competence	1.Able to master the concept and classification of clothing heat transfer theory, clothing wet transfer theory, clothing pressure and functional clothing 2.Able to analyze clothing thermal comfort, subjective and objective evaluation of contact comfort and clothing pressure, comprehensive application and evaluation of clothing comfort and functionality
Professional quality	1.Cultivate artistic aesthetics and moral character 2.Cultivate keen insight to discover innovations in the field of clothing 3.Develop a sense of social responsibility,professional identity and craftsmanship spirit
Social competence	1.Ability to communicate and coordinate with team members 2.Ability to keep attention of new knowledge in the field of clothing
Method ability	1.Master the methods of collecting data and researching literature 2.Master the transfer ability of applying knowledge from other disciplines to clothing major 3.Master the ability to design and carry out reasonable and feasible experimental schemes 4.Consider social, environmental, legal and other factors in the design of the scheme

The fundamental of course ideology and politics construction lies in ideology and politics construction, classroom teaching effect, then results in the students [2]. Traditional teaching mode have three main problems: incomplete construction of students' knowledge system of art, science and technology, ideology and politics, lack of active thinking and creative ability of students, and difficult implementation of students' innovation.

In order to promote the integration of the clothing comfort and functional courses, teacher use diversified teaching methods, such as make use of problem-oriented teaching, integrate the course with social hot spots to cultivate students' sense of social responsibility; Use experiential learning to let students solve problems with scientific methods; Use project-based learning to cultivate students' interdisciplinary thinking. By forming a system of diversified teaching methods, art, science and ideology and politics elements can be well integrated into this course, which is conducive to students' comprehensive use of various skills and ways of thinking, and cultivation of their innovation and comprehensive problem-solving ability [3].

This course combines the blended teaching methods of project teaching, problem-oriented teaching and experiential learning with art, science, ideology and politics, jointly help students to innovate thinking, innovation implementation and innovation landing (Fig.1).

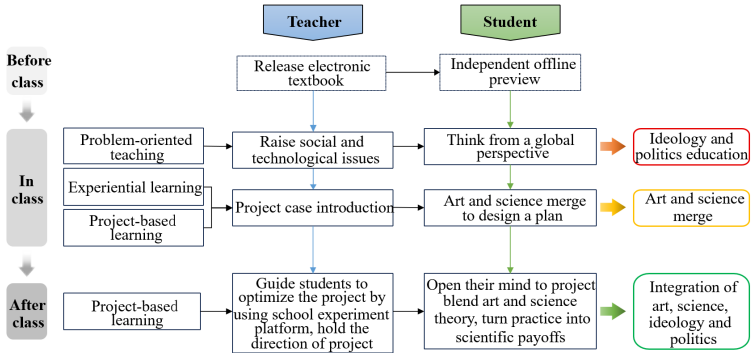


Fig.1. Teaching model of clothing comfort and functionality

As shown in Fig.1, before class, teachers use the online platform to create a space for students to preview theoretical knowledge. In class, the teacher imparts professional theoretical knowledge in the form of project-based teaching, organizes students to communicate in groups and think about solutions to problems, guides students to discuss, encourages groups to show their plans and discuss and exchange their plans. After class, the group members can make innovative designs for their plans. Throughout the teaching process, students take the initiative to reflect and summarize knowledge. They judge the learning effect by the obstacles encountered in after-class practice, and constantly reflect and summarize to iterate on their experience and understanding of professional knowledge.

Taking the teaching of "Comprehensive understanding and application of clothing comfort and functionality" as an example, the blended teaching mode based on the integration of art, science, ideology and politics is expounded (Fig.2).

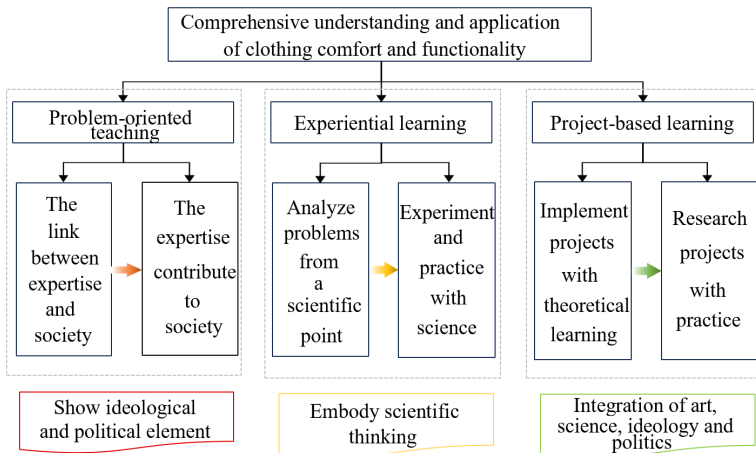


Fig.2. Teaching practice of "clothing comfort and functionality"

In order to implement the national policy of all-round education in teaching, teachers should continue to guide students to pay attention to the impact of the garment industry on social economy. The course can set up case discussions on ethical issues in the garment industry to guide students to propose solutions. For example, the nation has issued a series of policies to protect the rights and interests of the disabled. As a fashion design and engineering student, they should consider how to design functional clothing to meet the needs of the disabled. In the class, students took their own experience in the public welfare organization for children with autism as a starting point, and proposed to design a functional garment that could prevent straying and drowning, ensure the safety of autistic children.

Using advanced science and technology to carry out experiment to study the influence factors of clothing comfort and functionality. Students realize the influence of vision on comfort by using eye trackers to analyze the visual attention of the human eye to different clothing designs. Virtual technology can simulate the feeling of human body wearing in different environments, and help students study the influence of different materials, structures and designs on clothing comfort. In the autism functional clothing project, students used virtual simulation technology to design a variety of clothing with different colors and patterns, and collected the emotional needs of autistic children for clothing by wearing an eye tracker and collecting questionnaire survey. In the experimental practice, students can look at problems with a more scientific perspective and use more scientific methods to solve problems.

Project-based learning is student-directed. In the autism functional clothing project, students take the perspective of caring for the disabled as a starting point, participate in volunteer activities to get close to autistic children, discover their clothing needs and clothing status, use science and technology to study the appearance design preferences and functional devices of autistic children, and design feasible appearance schemes with artistic aesthetics. In the process of project-based learning, Teachers motivate students to transform inspiration into objects, apply objects to discipline competitions, and jointly optimize projects under the background of the integration of arts and sciences.

Compared with traditional teaching methods, this course improves students' literature retrieval ability, problem thinking ability and knowledge output ability. In the course design, teacher combined the teaching methods of theory teaching and case teaching, and help students improve scientific thinking, artistic aesthetics and moral cultivation. The students thought learning this course not only improves their professional quality, but also exercises their interdisciplinary thinking.

The teaching process embodies the student-directed and teacher-led concept, establishes a bidirectional interactive learning mode between teachers and students and students. Both teachers and students can establish the concept of honor in art education, standardize their own behaviors, and enhance the cohesion of the concept of honor and the "academic community". If the method of this course is used to other courses in the major, it will help improve the teaching efficiency and promote the benign change of teaching methods.

The practice of "Clothing Comfort and Functionality" teaching in this paper shows that the course innovation design under the integration of art, science, ideology and politics has remarkable results. The teaching mode of the combination of project-based teaching, problem-oriented teaching and experiential learning break the traditional cramming teaching. The art, science, ideology and politics promote the innovation of professional knowledge points with interdisciplinary teaching mode. This mode can enable students to achieve high participation, deep thinking and brave innovation in the whole teaching process, so as to achieve the goal of improving the all-round quality of professional talents. It is hoped that this course exploration on "Clothing Comfort and Functionality" can play a reference role for the subsequent innovation and reform of clothing design and engineering majors.

The study support by: Philosophy and Social Sciences Research Project of Hubei

Provincial Department of Education (21Q104,22Q089).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. The Ministry of Education issued the Guiding Outline of Course Ideological and Political Construction in Colleges and Universities to comprehensively promote course ideological and political construction in colleges and universities. *New Education*, 2020(19):32.
2. Daliang Zhang. Course Ideology and Politics: The Fundamental compliance of moral education in the New era. *Chinese Higher Education Research*, 2021(01):5-9.
3. Zhendong Zhang. Research on Modern Transformation and Development of Art Education in the Context of New Liberal Arts. *Chinese University Teaching*, 2022(10):82-89.



## Сравнительный анализ функций одежды реального и цифрового костюмов

Е.А. СУЛЕЙМАНОВА, Ю.А. КОВАЛЕНКО, Н.В. ТИХОНОВА  
(Казанский национальный исследовательский технологический университет)

В данном исследовании проанализированы функции одежды реального и цифрового костюмов, названы их сущности в зависимости от способа производства и на основе этого проведено сравнение функций одежды данных костюмов.

Рассматривая функции одежды в различных источниках, мы выявили и обобщили их с позиции характеристик субъекта потребления, объекта проектирования и области применения изделий.

Одежда выполняет функции, определяемые:

– возрастом и состоянием здоровья человека. Люди разного пола и возраста носят разную одежду в соответствии с их антропологическими данными и состоянием здоровья [1]. Производимая одежда должна учитывать состояние здоровья человека, возраст и пол для обеспечения условий нормальной жизнедеятельности, т.е. физиолого-гигиеническую функцию одежды.

– культурой народа, региона, профессии и социальным положением человека в обществе. Одежда всегда свидетельствует о культуре эпохи или о культуре отдельного человека, о традициях и обычаях общества [2] и выполняет информационную и морально-этическую функции. Также одежда может выполнять социальную функцию, свидетельствуя о принадлежности человека к той или иной имущественной, классовой или профессиональной группе, которая выявляет или маскирует его реальный социальный статус [3].

– мировоззрением человека, индивидуальными чертами характера, способностями и предпочтениями человека. Одежда несет в себе определенную информацию, вызывает определенные эмоции, тем самым способствуя утверждению и адаптации человека в коллективе, развитию определенных черт характера, профессиональных качеств, творческих способностей и стремлений, эстетического вкуса и традиций [4]. В этом проявляется ее воспитательная функция.

– религией. Одежда должна учитывать основы религиозных представлений и постулатов, предъявляемых к верующему человеку и его поступкам, и способствовать следованию человека религиозным канонам. В этом проявляется ее религиозная функция.

условиями эксплуатации одежды. Применяемые материалы и конструктивное решение одежды, соответствующие определенному назначению и обеспечивающие благоприятные условия жизнедеятельности человека [5], определяют утилитарно-защитную функцию одежды.

стилем одежды и ее композиционно-художественной составляющей. Учитывая основные характеристики стилей одежды, можно утверждать, что независимо от стиля одежда, подобранная с учетом индивидуальных характеристик человека и соответствующая современным модным тенденциям, вызывает чувственно-эмоциональное удовлетворение ее композиционно-художественной составляющей, обеспечивает гармонизацию с образом, т.е. выполняет художественно-эстетическую функцию.

способом передачи визуальных сведений от человека к человеку. В большей степени одежда формирует внешний вид человека, является индикатором его внутреннего мира, настроения, личностных переживаний, т.е. одежда выполняет

визуально-коммуникативную функцию.

Теперь, когда названы функции одежды, целесообразно рассмотреть одежду, как предмет цифрового костюма [6], и выделить из функций одежды те, которые характерны для одежды цифрового костюма.

Считается, что признаки, которые легли в основу защитно-утилитарной функции физической существующей одежды, для цифровой одежды становятся неактуальны, потому что человек не сможет почувствовать их фактуру, ощутить их физиолого-гигиенических свойств на себе, при этом цифровые технологии позволяют дизайнеру (цифровому художнику) при создании цифровой одежды сделать ее реалистичной независимо от выполняемых ею функций. Но при проектировании формы цифро-физической одежды эта функция остается значимой, т.к. учет свойств и характеристик материалов важен для реалистичного воспроизведения 3D-визуализации одежды. Однако, функции информационно-эстетической группы являются незаменимыми как для реальной одежды, так и для всех видов цифровой одежды.

Функции одежды, присущие 1) физической одежде (существует в виде физического объекта), 2) цифровой одежде (существует только в цифровом пространстве) и 3) цифро-физической одежде (создается в цифровом пространстве для дальнейшего физического воспроизведения) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Функции одежды

Функции одежды		Физическая одежда	Цифровая одежда	Цифро-физическая одежда
Защитно-утилитарные	Защитная	V	-	V
	Утилитарная	V	-	V
	Физиолого-гигиеническая	V	-	V
Информационно-эстетические	Социальная	V	V	V
	Воспитательная	V	V	V
	Информационная	V	V	V
	Морально-этическая	V	V	V
	Художественно-эстетическая	V	V	V
	Визуально-коммуникативная	V	V	V
	Религиозная	V	V	V

В заключение сделаем вывод, что при создании одежды, как составной части костюма, очень важно учитывать функции, которые она будет выполнять. В классификации функций одежды определяющими факторами являются характеристики субъекта потребления, объекта проектирования и область применения изделий, в соответствии с которыми описаны функции одежды.

Для физически существующей одежды защитно-утилитарные функции наиболее важны, но для одежды цифрового костюма эти функции становятся менее актуальными. Однако, возрастает значение удовлетворения информационно-эстетической потребности человека.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Николаев Л.П. Рационализация построения одежды на основе антропометрических данных // Швейная пром-сть, 1932. № 8-9. С. 15-24.
2. Товароведение одежно-обувных товаров: учеб. пособие / В.В. Садовский [и др.] ; под общ. ред. В.В. Садовского, Н.М. Несмелова. — Минск: БГЭУ, 2005. — 426 с.
3. Товароведение непродовольственных товаров: учеб. пособие / А.П. Ходыкин [и др.]. — М. : Изд-во МИУ, 2006. — 538 с.
4. Козлова Т.В. Моделирование и художественное оформление женской и детской одежды: Учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Т.В. Козлова, Л.Б. Рытвинская, З.Н. Тимашева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М., Легпромбытиздат, 1990. - 320 с.: ил. - ISBN 5-7088-0361-4.
5. Бараш, В. В. Функции одежды / В. В. Бараш, А. Н. Зоткина // Современный механизм функционирования торгового бизнеса и туристической индустрии: реальность и перспективы : материалы IV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Минск, 5-6 декабря 2019 г. / [редакционная коллегия: Г. А. Короленок (пред.) и др.] ; Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский государственный экономический университет. — Минск: БГЭУ, 2020. — С. 303-304.
6. Сулейманова, Е. А. Понятие «цифровой костюм» и сфера его применения / Е. А. Сулейманова, Н. В. Тихонова, Ю. А. Коваленко // Костюмология. — 2023. — Т 8. — №4. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/07TLKL423.pdf> (дата обращения: 01.04.2024).

## Проектирование цифровых анимационных коллекций одежды

В.Ю. ТУХАНОВА

(Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва)

Развитие цифровых технологий является прогрессом для всех этапов проектирования изделий легкой промышленности и открывает новые возможности для дизайнеров индустрии моды. Внедрение цифровых инструментов для презентации модных коллекций позволяют дизайнерам одежды установить контакт с целевой аудиторией не зависимо от местоположения и изготовления физических образцов.

В задачи разработки анимационного цифрового показа коллекции одежды, обуви и аксессуаров входят: нетворкинг по обсуждению концепции будущей виртуальной коллекции, утверждение концепции показа, основанной на вдохновении референсами; фокусирование на углубленном изучении возможностей программы 3D программ моделирования для достижения максимального визуального эффекта; совместная разработка концепции коллекции моделей одежды; создание единой стилистики образов за счет подбора моделей одежды, текстур, художественных приемов и общего виртуального пространства; запись анимации образов и рендеринг созданных моделей с разных ракурсов для получения большего количества видеоматериала для финальной стадии работы; монтаж единого видео показа.

Анимационные цифровые показы коллекций одежды, обуви и аксессуаров имеют ряд преимуществ. Позволяют дизайнерам раскрыть концепцию коллекции посредством инструментов цифровой графики, движения моделей и визуальных эффектов, что способствует привлечению внимания зрителей, созданию уникального впечатления и запоминающегося опыта. Динамика движения деталей одежды, материалов, цветовые переходы текстур при движении моделей по виртуальному подиуму, смена ракурсов могут быть использованы для обозначения ключевых сторон идеи коллекции и помочь зрителю многогранно оценить качество исполнения коллекции [1].

На факультете креативных индустрий Школы дизайна НИУ ВШЭ был реализован ряд проектов, связанных с цифровой модой. На рис.1 изображена обложка цифрового модного показа студентов магистратуры Школы дизайна НИУ ВШЭ. Концепцией коллекцией является принцип взаимодействия активного цвета фона и прозрачных моделей. Используется как прием, подчеркивающий возможность свободного креативного полёта в рамках виртуального показа. Дополненная реальность показывает триумф человеческой изобретательности и является наглядным доказательством растущих умений нашего поколения. Основная идея заключается в создании моделей, использовать которых недоступно оффлайн. Прозрачные, просвечивающие героини передвигаются с закрытыми лицами в бесконечном синем зале, отсылающем к работам Олафура Элиассона [2].



Рис.1. Иллюстрация цифрового модного показа студентов магистратуры Школы дизайна НИУ ВШЭ, 2022 г.

Важно отметить, что работа над цифровым показом — это разрушение границ и рамок творческой деятельности. Перспективное направление презентации широкой аудитории моделей изделий как предполагаемые к запуску в производство, так и полностью футуристичные, инновационные. Формат цифрового показа дает возможность прикоснуться к высокотехнологичным инструментам разработки одежды, обуви и аксессуаров. Дает шанс для молодых дизайнеров, у которых не так много опыта и возможностей, продемонстрировать продукт, развить эмоциональную связь с потенциальной аудиторией и получить обратную связь от клиента до начала производства для сокращения издержек.

Инновационный формат цифрового модного шоу дает возможность привлечь широкую аудиторию к модным брендам одежды и показать потенциал цифровизации индустрии моды, способствует развитию виртуальных брендов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Туханова В.Ю., Федосова Н.Г. Дизайн кружевоплетения и интеграция технологии в цифровую среду / В. Ю. Туханова, Н. Г. Федосова// Коммуникации. Медиа. Дизайн, - 2022. - Т. 7. - № 4.
2. Цифровая мода- [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://hsedesign.ru/project/34f1e19ae5eb4466a8e8701c5e988de4> (дата обращения 26.03.2024).

## Параметризация силуэтов одежды

ФАН БОАН

(Уханьский текстильный университет, КНР)

Рассмотрен метод параметризации силуэтов женской одежды для прогнозирования трендов и написания параметрических промтов для их генерирования в системах AI.

In the field of clothing design, there are many elements that make up a piece of clothing, silhouette, color, fabric, detail design and so on. But the most important is the silhouette, which is an invisible language that plays a key role in shaping the overall visual effect and conveying the design concept. Silhouette is an important factor in determining the appearance of a garment. It determines the shape of the garment, provides the basic framework for materials, colors and patterns, and is the first part of the designers' consideration. The silhouette is like the skeleton of the human body, without which there is no body. Only when the frame is determined can the next step in the design be taken.

We can see the development process of human society and civilization from the costumes. Throughout the history of the development of costumes, the costumes of each period, each country, each region and each nation are different. For example, in medieval Europe, due to religious factors, people's bodies are almost covered by clothing; Rococo period of popularity of huge skirt support and luxury corset, the overall silhouette is the upper half of the body is slender; the lower half of the body is huge.

With the social process and the development of science and technology, the modern dress more close to the human body torso so that the wearer is more comfortable, the skirt support and the corset is discarded by the people, the modern women's clothing silhouette has become more simple and practical. The silhouette of modern women's clothing has become more simple and practical. Modern clothing is divided into various types: professional dresses, skirts, jeans, sportswear, etc. People choose clothing according to the occasion and their own professional characteristics.

Clothing silhouette can directly reflect the overall style of personal clothing. For example, a tight silhouette can emphasize the curves of the body, highlighting the individual's softness and sexiness, while a loose silhouette can give people a sense of comfort and freedom. In addition, silhouette is a key tool for shaping and conveying design concepts. By changing silhouettes, designers can create a variety of styles and themes that communicate to the audience the designer's inspirational and innovative intentions. For example, a designer might choose an A-line skirt silhouette for the elegance and femininity of the 1950s, or a modern, straight-line silhouette for a minimalist look. If one wanted to recreate the Rococo silhouette for women's clothing, then the designer would centre the design on ornate corsets, slim waists and bulky skirts. In short, the choice and adjustment of clothing silhouettes also reflects the influence of changing times and social trends, conveying the designer's design philosophy and reflecting the changing trends of the times. Designers need to utilise garment silhouettes effectively in order to create attractive and in-depth designs.

With the development of science and technology, clothing production technology is becoming more and more advanced, which is not only reflected in the use of machines to produce apparel, but also in the use of computer software for apparel design, such as CAD, 3D CLO and so on. In this context, the fashion industry is developing rapidly, and innovative clothing silhouettes are emerging. For designers, if they can correctly understand the relationship between clothing silhouette and human body proportion, it will greatly increase

their design inspiration and creativity. Therefore, we have to use intelligent means to analyse clothing silhouettes in line with modern trends.

Analyzing clothing silhouette needs to be based on the human torso, so we need to find the key points of the human torso, and determine the horizontal line where the key points are located in order to better analyze the silhouette, mainly including: shoulder line, bust line, waist line, hip line and knee line as shown in Figure 1.

After identifying the key lines of the human torso, we can apply this method to the dress model, as shown in Figure 2. As models vary in height and body proportions, as well as the possibility that key areas may be hidden by clothing. Therefore, there may be errors in determining the key lines of the human torso for different models.

1. Based on the human body model as a standard, we can find the centre point of the human body and use it as a benchmark to establish the coordinate axis. We can determine the centre line by finding the jaw point of the human body.



Fig.1. Main measuring areas of human body



Fig.2. Measuring lines in dress codes

2. After establishing the centre line of the axes, we need to first establish the transverse line with the key lines of the human body such as the shoulder line, bust line and waist line. Secondly, we need to determine a fixed value, and this fixed value as a benchmark to establish the longitudinal line, need to ensure that the longitudinal spacing of each line for a fixed value, such as Figure 3. The fixed value of the standard is not uniform, but we need to pay attention to is that the fixed value cannot be too large or too small, for example: from the centre line to the waist of the fixed value of at least one unit of the fixed value, because it can better help us to determine the clothing silhouette; the fixed value cannot be too small, if from the centre line to the waist of the fixed value of a unit of fixed value; the fixed value cannot be too small, if there are tens of units from the centre line to the waist, then the numerical calculation will become complicated.

After the coordinate axes are established, we can determine the external contour of the clothing through the key parts of the horizontal line, as shown in Figure 4.



Fig. 4. Identifying key points of silhouette

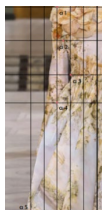
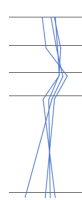


Fig. 5. Silhouettes joined



The specific method is to import the picture into CorelDraw, under the premise of the picture aspect ratio remains unchanged, the model's height is set to 15 cm, and the spacing between each longitudinal line is quantitatively 0.5 cm, and in the process of measurement, we take 0.1cm as the smallest unit of expression. Take Figure 5 as an example, a1 to a5 is the external contour of the garment established by the key horizontal line of the human body as a benchmark, according to these points we can establish the outermost contour of the garment. a1, for example, the distance from a1 to the centre line is the distance from the centre line of the garment from the middle centre line of the human body to the shoulder line, and the distance from each point to the centre line of the human body by measurement can be expressed as  $a1:a2:a3:a4:a5=3:2.5:2:3:5$ .

After measuring the data of each point, we can know the distance from the outermost contour of the garment to the centre point, and through these data, we can find these key points from the human body centre line as the benchmark, so as to restore the outline of the garment in the coordinate axis. The specific method is: take the centre line as the base, find the corresponding points in the key parts of the human body line through the specific data measured, connect a1-a5 with a straight line in turn, and compare with the original drawing after the connection is completed.

Through comparison, we find that the restored silhouette is roughly in line with the actual garment, and the error of the key points does not exceed 0.1 cm. The specifics of the reduced profile are shown in Figures 6 and 7.

In the process of future research, we can think deeply about how we can measure the distance from each point to the centre line more accurately and how we can record the position of the bottom hem of the garment, to better restore the garment silhouette. In addition, when we can collect a large amount of garment silhouette data of a period, we can try to establish a silhouette database and use these data as a kind of judgment standard. After the database is established, it can help us better compare and analyze the silhouettes of different periods, for example, if we want to know whether this garment conforms to the silhouette of a certain period, we only need to compare the silhouette data of this garment with the database and then we can come up with a general conclusion, of course, this is based on the basis of the database of richer data, which needs to do a lot of silhouette collection and data calculation work. This requires a lot of work in silhouette collection and data measurement. More importantly, we can also analyze the silhouette data from the database to summarize the silhouettes that are more popular with fashion brands nowadays and predict the silhouettes that are likely to be popular in the future.

With the development of technology, the pre-design of modern garments is done through intelligent means. Therefore, mastering silhouette data is very important for garment production. In addition to analyze and predict future trends, we can also learn from history by analyzing the silhouette data of a certain period of history and making changes on the basis of the historical silhouette, so as to keep abreast of the times and innovate, and to make new garments that are in line with the trend development of the times.



## **Цветовое выделение и культурная интерпретация пятицветного фарфора и пастельных фарфоровых узоров династии Цин**

ФАН ЦЗЯВЭНЬ, ЧЖУН АНЬХУА, СЯ ЦЯНЬЛУН  
(Уханьский текстильный университет, КНР)

Реферат: Пятицветный фарфор династии Цин и пастельный фарфор имеют уникальные цветовые стили. В данной работе, используя плагин для извлечения цвета, разработанный на основе программного обеспечения CorelDraw, алгоритм кластеризации K-Means был использован для извлечения характерных цветов пятицветного фарфора и пастельного фарфора династии Цин, и концепция сложной сети была введена для построения сети цветовых отношений, которая интуитивно продемонстрировала законы использования цвета и характеристики соответствия узоров пятицветного фарфора и пастельного фарфора, и построила сеть цветовых отношений, расширяя новые пути и парадигмы для развития керамического искусства и творческого дизайна, и обеспечивая наследование цвета и творческое применение с технической точки зрения. Расширение нового пути и парадигмы для развития керамического искусства и творческого дизайна инноваций, с технической точки зрения, обеспечивает новую идею наследования цвета и инновационного применения, балансируя между субъективной эстетикой наследования и инноваций дизайнеров и объективным существованием традиционной культуры.

Ключевые слова: династия Цин; пастельный фарфор; пятицветный фарфор; выделение цвета; алгоритм K-means

Ceramics is one of the important inventions of ancient China and an important symbol of Chinese civilization. The continuous evolution of ceramic techniques and patterns also carries the mingling of world civilizations. Ceramics is one of the important inventions of ancient China and an important symbol of Chinese civilization. Ceramic art is one of China's decorative arts, for the value of Chinese ceramic art research, all kinds of academic circles have reached a consensus. Five-color porcelain and pastel porcelain as an important part of the Qing dynasty ceramics, in the history of Chinese pottery glaze shine. Currently for the Qing dynasty five-color, pastel porcelain art research mainly stays in the cultural connotation, painting techniques, craft techniques, etc., the lack of color direction of the research. Color is not only the pastel porcelain and five-color porcelain is one of the most significant artistic characteristics, but also triggered the consumer emotional resonance of the key elements. Under the current wave of rapidly developing computers, the use of quantitative methods of color to convert color elements into objective design data resources, to provide sustainable research on the color of the patterns of Qing Dynasty five-color porcelain and pastel porcelain, to provide scientific theoretical references and rich inspiration for the design practice, and to pass on the beauty of the traditional Chinese color in a scientific way.

Although the Qing Dynasty maintained a feudal social system, the economy reached an unprecedented level of prosperity, and different kinds of painted porcelain still appeared one after another during this period. Due to the ruler's love and participation in porcelain, as well as cultural exchanges between China and the West, the artistic attainments of porcelain in the Qing Dynasty reached an aesthetic peak.

Qing Dynasty five-color porcelain technology and style from the Ming Dynasty five-color development, also known as "ancient color" or "hard color". Five-color porcelain is in the inheritance of the Ming dynasty five-color traditional techniques based on the development of the form of painting. The difference with the Ming dynasty five-color is that the Kangxi period

of five-color porcelain using the glaze blue instead of the Ming dynasty underglaze blue. This innovation makes the Kangxi five-color porcelain in the color expression richer and more unique, and further promote the development of ceramic technology in the Qing Dynasty.

Overglaze color transparent color material increased, color crystal clear, clear layers. The time of research in this paper is defined as the Qing Dynasty, so the scope of research for the five-color porcelain is limited to the five colors on the glaze. Five colors, that is, yellow, green, white, red, black five colors, referring to a variety of colors. These five colors correspond to the five directions of east, west, south, north and central, containing the five divine powers. Five-color porcelain of the Qing Dynasty is famous for its rich colors and diverse composition. Its basic shades of red, yellow, blue, green, purple, black, etc., through the use of copper, iron, manganese and other metal salts as a coloring agent, so that the five-colored porcelain colors are more vibrant and eye-catching, with a unique artistic charm.

Five-color porcelain depicted on the pattern of common types of landscapes, figures, dragons and phoenixes, mandarin ducks, pines and cypresses, flowers and plants, butterflies, etc., mostly for the combination of patterns containing auspicious symbols. Five-color porcelain decorative patterns hard lines, firing temperature is slightly higher than the pastel, and not as soft as the pastel, so it is called "hard color".

Pastel is one of the four traditional famous porcelains of Jingdezhen, which is a new variety of glaze color innovated by the direct influence of enamel on the basis of the Kangxi five-color of the Qing Dynasty. Documentary records, "pastel" term was first proposed in 1906, in the Qing dynasty Guangxu thirty-two years into the book "pottery" described as follows: "soft color, pastel also. The color of the powder, red for light red, green for light green, so it is also called soft." This description explains the principle of "soft" from the point of view of the pastel porcelain coloring process. It is painted in the paint before mixing a white colorful "glass white" base coloring, the use of this material can be painted to show the characteristics of the rendering technique, showing a gradation of intensity, pink and soft artistic effect, so it is also known as "soft color".

Pastel is the Kangxi period absorbed foreign oil as glue material to improve and supplement, in the Kangxi five-color process on the basis of some of the copper enamel pigments and technology combined with the emergence of species<sup>0</sup>. The copper enamel was originally produced in China. Copper enamel originated in France, was introduced into China after the development of porcelain enamel, the formation of the process contributed to the Kangxi period of pastel porcelain process gradually taking shape, and with the further development of porcelain enamel process, prompted the pastel porcelain process in the Yongzheng period tends to mature, become the mainstream of colored porcelain. In the Kangxi period of the Qing dynasty, five-color porcelain craft techniques and art forms have reached the peak state. However, to the Qing Yongzheng period, due to the pastel and enamel and other painted porcelain process of the creation of burning, pastel gradually prevalent, people's preference for the five-color gradually reduced<sup>0</sup>. However, by the Yongzheng period of the Qing Dynasty, due to the creation and burning of various colored porcelain techniques such as famille rose and enamel, famille rose gradually became popular, and people's preference for five-color gradually decreased. The development of the mature pastel has formed a unique delicate and soft, pink and elegant decorative style, because of its style loved by the royal family in the Qing dynasty under the esteem of the royal family, the pastel gradually replaced the five porcelain among the mainstream of Jingdezhen colored porcelain. The development and popularity of the pastel porcelain process, both from top to bottom of the promotion, but also the absorption of foreign crafts and cultural development of the results.

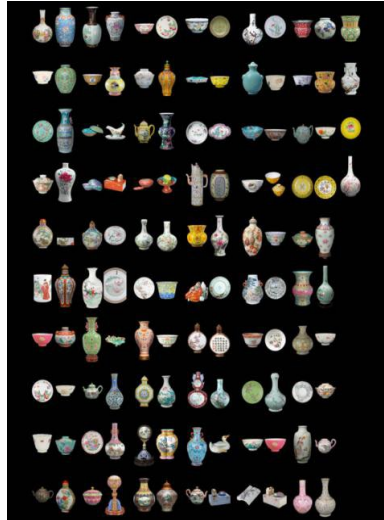
The extraction and quantification of color features of Qing Dynasty five-color porcelain and pastel porcelain require a large number of physical images, so it is necessary to collect and organize porcelain images in an all-round way. In this paper, 43 pieces of Qing Dynasty

five-color porcelain and 144 pieces of Qing Dynasty pastel-color porcelain in the collection of the Palace Museum are taken as the research object, as shown in Fig. 1. When screening porcelain images, they are screened according to the following principles: 1. they can clearly show the porcelain pattern; 2. there are three or more patterns of color matching; 3. the porcelain pattern within the shooting angle covers all the colors of the porcelain.

In order to compare and analyze the color matching characteristics of the two types of porcelain, the two types of porcelain image sample library were constructed and sequentially numbered, the ratio of each image is 16:9, and the original background of the image was eliminated, and uniformly replaced by a pure black background. On the basis of the two types of porcelain image sample library for subsequent color extraction and research.



Five-color porcelain of the Qing Dynasty



Qing Dynasty Famille rose porcelain

Fig. 1. Image library of porcelain samples

The paper uses the color extraction plug-in developed based on CorelDraw software, using the K-Means clustering algorithm to extract the characteristic colors of the two types of porcelain, respectively, based on the qualities of the research samples in this paper - gradient color due to the quality of the photo. Therefore, the K-Means algorithm is chosen as the basic technology for image color extraction, the algorithm according to the set number of extractions, the color of all the pixels of a single image can be categorized and clustered under a clear initial color, all the pixels in the same initial color are categorized as a class of colors, through

the clustering formula  $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2}$ . The main color extracted after calculation is the result of fusion of multiple colors, with strong color generalization, where  $x, y, z$  denote the R, G, B values of the pixel points, respectively. The color extraction method can be iteratively eliminated by the photo color compression imbalance and color distortion and other characteristics of the extraction results, in order to obtain a relatively accurate porcelain feature color. k-Means algorithm is the core idea: first from the data set randomly

selected  $k$  initial clustering centers  $C_i$  ( $1 \leq i \leq k$ ), the rest of the data objects and the Euclidean distance from the clustering centers  $C_i$ , to find the closest cluster center  $C_i$  to the target data objects, and to find the closest cluster center  $C_i$  to the target data objects. The Euclidean distance between the remaining data objects and the clustering center  $C_i$  is calculated to find out the closest clustering center  $C_i$  to the target data object, and the data objects are assigned to the cluster corresponding to the clustering center  $C_i$ . Then the average value of the data objects in each cluster is calculated as the new clustering center, and the next iteration is performed until the clustering center no longer changes or the maximum number of iterations is reached [4]. Where  $K$  indicates the number of extracted colors, determining the value of  $K$  can determine the clustering center, and selecting the appropriate clustering center is crucial for the accuracy of the extraction results. Determine the initial clustering center of the K-Means clustering algorithm is generally divided into brightness and hue of the two distinctions and selection mode, the difference between them is that: the choice of hue mode will get compared to the brightness mode slightly bright extracted color, but the number of colors extracted by this mode may be lower than the number of colors in the color number of input box. Porcelain patterns have a lower number of colors, but relatively rich color gradients. Therefore, the study adopts the brightness mode to select the image feature color as the initial class clustering center for color extraction by equidistant and equal angle along the hue ring.

Traditional clustering algorithms generally rely on personal experience to input a prediction of the number of clusters  $k$ , compare the segmentation effect of images with different numbers of clusters and then adjust the  $k$  value, which is only applicable to experiments with small sample sizes [6]. It is only suitable for experiments with a small sample size. Therefore, the determination of  $k$  value is one of the major difficulties in the experiment. As the research object of this paper is three-dimensional, in the photographs taken there will inevitably be light and dark effects caused by the light source, so that the shadow part of the porcelain presents gray, which is inconsistent with the fact that the porcelain color. In order to determine the initial clustering center and class nest  $k$  value, randomly designated three Qing Dynasty five-color porcelain images as the tested image for the experiment, as in Figure 2. according to the existing calculation results need to constantly optimize the K-Means clustering algorithm, and amend the clustering center data, to get the most realistic Qing Dynasty five-color porcelain pattern of color feature extraction results.



Five-color and gold heron and lotus vase



Five-color enameled vase with brocade chicken and peonies with Guanyin



Kangxi-marked vase with five-color enamel on white ground and hooked lotus design

Fig. 2. Images of experimental samples

In this paper, there are more cases of image database and the number of color compositions of each sample image is different, in order to improve the experimental efficiency, this paper initially refers to the elbow algorithm [6] to estimate the optimal number of class clusters. To verify whether this K value can accurately extract the characteristic color of the sample. Setting the experiment as a, firstly, 43 images of Qing Dynasty five-color porcelain as the tested images are used to estimate the optimal k-value by the elbow algorithm. The estimation results are shown in Fig. 3, when k is 5, to meet the existence of the curve appears inflection point and the fall tends to stabilize the same two conditions. Then use the three experimental sample images in Fig. 2 for color extraction, set k=5, and the experiment shows that 10-15 iterations can already tend to be stable [7] The experiment shows that 10-15 iterations can be stabilized. Accordingly, the number of iterations is set to 15 and the threshold value is 0.2. The sample extraction results are shown in Table 1 (Experiment a color extraction results).

Where the size of the square area indicates the proportion of the number of pixels of that color in the image. The extraction result contains the main colors of the sample image, but many colors with small percentage but with the artistic characteristics of the five-color porcelain could not be retained, instead, a large number of porcelain base colors were retained.

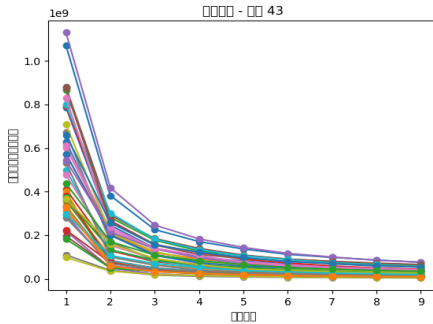


Fig. 3. Diagram of the elbow method for experiment a

In order to solve the problems found in experiment a, taking into account the main color of the porcelain pattern and the retention of the characteristic color, with reference to the conclusions of the relevant studies, set the second experiment as b. The logic of the experiment is as follows: firstly, load each picture from the specified folder, remove the background color of the porcelain picture, the porcelain background color and the gray and white color close to the porcelain background color, i.e., set the range of the black background color to be removed as follows: the pixels of the black color, i.e., the value of the three channels of RGB is (1, 1, 1); the pixels close to white, i.e., RGB is greater than [150, 150, 150]. (1, 1, 1); close to the white pixels, i.e., RGB is greater than [150, 150, 150] After the above processing, the elbow algorithm is used again to estimate the number of class nests k value, the estimation results are shown in Fig. 4, when k is 7, to meet the existence of curves appearing at the inflection point and the descent tends to be stable and unchanged in the two conditions. b Experiments are also extracted samples from Fig. 2, set K = 7, the number of iterations is 15, the threshold 0.2, the samples are extracted samples, set K = 7 and the

threshold 0.2, and the number of iterations is 15. Threshold 0.2, the sample extraction results are shown in Table I (experiment b color extraction results).

This extraction result is similar to the extraction result of experiment a, which contains the main colors of the sample image, but many colors that account for a small proportion but have the artistic characteristics of the five-color porcelain can still not be retained. It indicates that the elbow algorithm is not the most suitable method for k-value estimation for the research object of this paper.

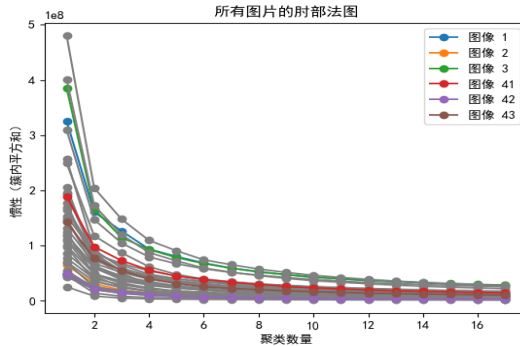


Fig. 4 Diagram of the elbow method for experiment b

Experiment c retains the pixel filtering steps and color extraction parameters of experiment b, and changes the setting of k value. Firstly, load each picture from the specified folder, exclude the background color of the porcelain picture, the bottom color of the porcelain, and the off-white color close to the bottom color of the porcelain, i.e., set the black extraction range as the RGB value all lower than 1, and the white extraction range as the RGB value all higher than 150, and set the extracted color of the colorful as 20. Then calculate the number of colors needed to cover 95% of the pictures in single pictures, and finally calculate the average value of the number of colors needed to cover 95% of the pictures in all pictures. Then calculate the number of colors required for 95% coverage of a single image, and finally calculate the average of the number of colors required for 95% coverage of all images. Number of colors needed to cover 95% of each image: [17, 18, 17, 18, 19, 17, 19, 18, 17, 18, 18, 18, 17, 18, 18, 17, 18, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 19, 19, 17, 18, 17, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18,] 18, 18, 19, 18, 18, 18], the whole gallery covers 95% of the average number of colors required: 17.837209302325583. The experiment also uses Figure 2 as the extraction sample, and performs color clustering on the processed image, the setting of "k" is 8, with 15 iterations and a threshold of 0.2. The results of the sample extraction are shown in Table I (Experiment c Color Extraction). results).

Analysis of the extraction results found that the experimental method can effectively retain the main colors and representative colors of the porcelain pattern under the premise of eliminating the colors without reference value, which is closer to the characteristic colors of the five-color porcelain of the Qing Dynasty, but the proportion of gray does not match with the proportion of gray in the pattern on the actual porcelain. Therefore, it is considered that the adjustment should be continued to eliminate the gray caused by the light.

Experiment d is based on experiment c. The pixel filtering condition is changed and gray pixels whose difference between the three components of the image pixels is close to or



Table 1

Comparative list of experimental results of Color extraction




























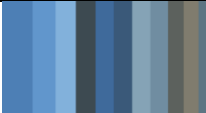





serial number	①	②	(iii)
test brochure			
Details			
Experiment a			
Experiment b			
Experiment c			
Experiment d			



Table 2.

Color extraction results of some Qing dynasty famille-rose porcelains

	Sample photos	Detail 1	Detail 2	Detail 3	Extracted results
1					
2					
3					

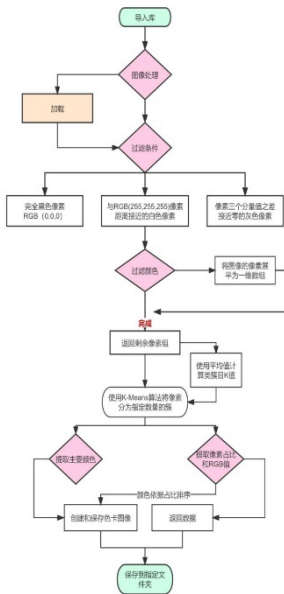


Fig. 5 Color extraction operation flow chart

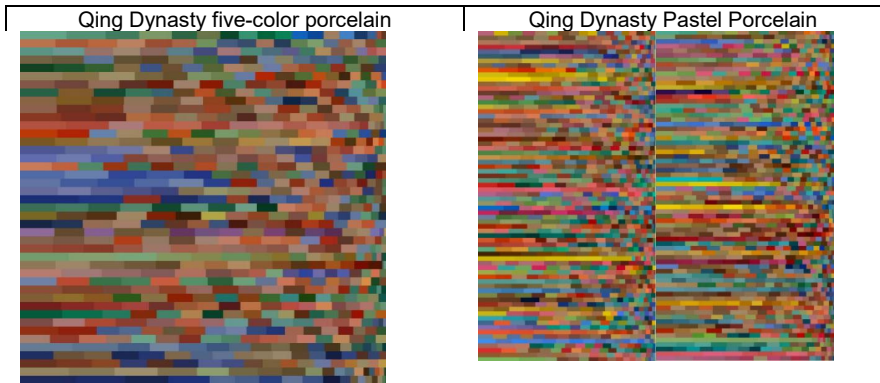


Fig. 6 Single image color extraction ensemble



Fig. 7 Color extraction results of multiple images

Multi-image color extraction has the same principle as single-image color extraction, using the single-image color clustering results as the source map, i.e., using the extracted color of each image to construct a fusion map, which is clustered separately to extract the main color. When extracting the main color of the fusion map, because the extraction results will be used for the subsequent establishment of the color relationship network, so focus on the proportion of the extracted color, set the extraction mode as the main color priority mode, and refer to the relevant conclusions of the study will be the number of secondary clustering extraction is set to 20. The results of the secondary extraction of the five-color porcelain in the Qing Dynasty and pastel porcelain are shown in Fig. 7, and the two types of porcelain are shown in Tables 3 and 4 for the two types of porcelain, respectively, of the characteristics of the color color cards and color cards of the color card serial number, RGB value and color percentage.

Table 3

Analysis of the color extraction results of Qing Dynasty five-color porcelains









































color card	serial number	R*	G*	B*	Percentage/%
	1	161	131	106	7.61
	2	116	89	59	7.15
	3	149	113	91	6.63
	4	79	98	144	6.08
	5	138	68	41	6.05
	6	106	120	160	5.94
	7	129	110	75	5.82
	8	156	93	61	5.81
	9	101	64	43	5.57
	10	51	72	128	5.28
	11	179	82	49	5.24
	12	136	40	18	5.16
	13	107	152	117	5.15
	14	187	121	85	5.0
	15	69	125	98	4.2
	16	29	46	95	4.19
	17	50	103	65	3.55
	18	21	78	44	2.48
	19	80	44	23	2.37
	20	114	70	116	0.73

Table 4 Analysis of the color extraction results of Qing Dynasty pastel porcelains

color card	serial number	R*	G*	B*	Percentage/%
	1	114	78	50	8.68
	2	160	131	95	8.33
	3	134	160	75	8.18
	4	93	151	147	6.52
	5	90	46	27	5.60
	6	196	107	94	5.49
	7	130	154	97	5.41

	8	160	110	56	5.17
	9	59	126	117	4.97
	10	49	88	110	4.79
	11	148	50	35	4.58
	12	149	74	79	4.52
	13	192	83	46	4.41
	14	91	144	152	4.31
	15	163	102	117	4.28
	16	188	149	64	4.24
	17	90	121	68	3.17
	18	70	117	193	2.56
	19	19	62	73	2.45
	20	210	185	46	2.36

The paper uses K-Means clustering algorithm to extract the characteristic colors of Qing Dynasty five-color porcelain and pastel porcelain patterns, which can obtain the frequency and proportion of the appearance of the characteristic colors, but can't form the connection between the characteristic colors. In order to better study the color matching law of Qing Dynasty five-color porcelain and pastel porcelain patterns, and clearly express the matching relationship and frequency between the feature colors, this paper will construct the color relationship network model of Qing Dynasty five-color porcelain and pastel porcelain respectively. The color relationship network model is to present the color matching relationship of a certain thing through the connecting structure of the color relationship network nodes, which helps to analyze the color matching of the color elements of the thing. Through the construction of the color relationship network, the complex and diversified color composition elements of patterns can be converted into a relationship network diagram, which visually shows the color combination paradigm of the two types of porcelain patterns, and helps to interpret the use of color in traditional culture, which is conducive to the designers to carry out the innovative application of traditional colors.

The steps for constructing the color relationship network are as follows: firstly, the co-occurrence frequency of the image colors is analyzed using Python, in order to avoid that the primary colors with similar colors are ignored when calculating the co-occurrence frequency. In this paper, the Euclidean distance is used to determine the similarity of colors, and the threshold is specified as 4. If the Euclidean distance between any of the two colors and the pixels in the image is less than the specified threshold, the color is considered to exist in the image. After this setting, a judgment of whether or not the color is co-occurring is performed. When two quadratically clustered colors appear in an image, it is recorded as frequency 1, and the co-occurrence is converted to frequency (the total number of frequencies in which both colors appear at the same time is divided by the total number of images).

The 20 secondary color extraction results of the two types of porcelains were plotted as circles of corresponding sizes according to their color ratios, i.e., the diameters of the circles were positively correlated with the color ratios. According to the co-occurrence frequency of the color matching relationship to connect the line, through a number of experiments: set the five-color porcelain color relationship network threshold of 0.4, the pastel porcelain color relationship network threshold of 0.2 can be the most intuitive to show the color matching relationship. The threshold represents the co-occurrence frequency of the two secondary clustered colors, which is higher than the set frequency can be delineated. In the experimental process, it was found that when the threshold value of the pastel porcelain is greater than 0.4,

the line is very sparse, the phenomenon shows that the pastel porcelain is more colorful and rich in color differences, so the co-occurrence frequency is small, and the five-color porcelain is less colorful, so the co-occurrence frequency is high. During the experiment, it was found that when the threshold value of pastel porcelain was greater than 0.4, the connecting line was very sparse, and the phenomenon indicated that the pastel porcelain had a larger difference in the use of color and was rich in color, so the co-occurrence frequency was small, while the five-color porcelain had a smaller difference in the use of color, so the co-occurrence frequency was high. In order to show the color co-occurrence frequency more clearly, the thickness of the connecting line is positively correlated with the color co-occurrence frequency. The color relationship network model is shown in Figure 8, the designer in the color matching, you can set any primary color, according to the line to find the corresponding secondary color matching scheme. Take Figure 9 as an example, with the No. 1 color as the main color, it can be matched with the No. 7, 9 and 14 colors according to the relationship of the connecting line. According to the data in Table 2, it can be seen that the proportion of No. 1, No. 7, No. 9 and No. 14 colors are 7.61%, 5.82%, 5.57%, 5.0% respectively, which can be converted into the corresponding proportion according to the proportion information and applied to the design of color matching.

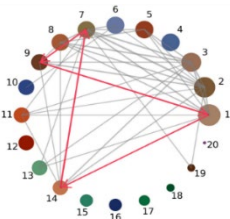
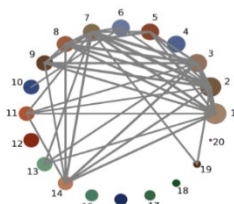
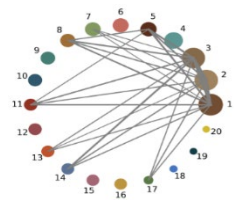


Fig. 8 Color relationship network model



a. Five-color porcelain of the Qing Dynasty



b. Qing Dynasty famille-rose porcelain

Fig. 9 Example of a color scheme

Qing dynasty five-color porcelain color extraction results as described in the "drinking stream Zhai said porcelain" in the "hard color is expensive and deep condensation". From the color extraction results can be seen, the Qing dynasty five-color porcelain pattern of the color accounted for a more uniform, its color composition and the traditional Chinese five-color has a subtle correlation, the porcelain base color for the white, the line outline for the black, green, red, yellow and five-color composition of the intercolor in the pattern of a large number of applications, of which the red as the main color, accounting for the highest proportion of the red color is different from the Ming dynasty five-color of the heavy, with the shades of light and darkness, such as the table of the three kinds of 5, 8, 9, 11, 12, 14, 19 color card, the color is the same as in the Qing dynasty five-color porcelain. The red color is different from the heavy Ming Dynasty, there are shades of light and dark, such as Table 3 of the 5, 8, 9, 11, 12, 14, 19 color card, which accounted for 33.18%; the yellow color of the five-color compared to the yellow of the pastel is more stable, the color is inclined to the green, red, yellow and black combination of brownish-yellow (see Table 5), such as Table 3 in the color card 1, 2, 3, 7, which accounts for 27.21% of this type of yellow. Green is more colorful, and the Qing dynasty five-color porcelain using blue color on the glaze, such as Table 3, color card 4, 6, 10, 16, 20, accounting for 22.34%; green with color is very rich, mostly used in the depiction of plants, there are shades such as Table 3, color card 13, 15, 17, 18, which accounted for 15.74% of

the five-color porcelain in the Qing dynasty, red and green collocation is very common. Overall, the Qing Dynasty five-color porcelain pattern color scheme and the traditional Chinese five-color color scheme has the same thing.

The same period of the Qing dynasty for the western baroque, rococo period of art style is gorgeous and complex, pastel patterns are also affected by the western oil painting techniques and processes, in the five-color process on the basis of absorbing the enamel pigments and techniques developed from the use of shades of change to express the shaping of the object of the yin and yang intensity, so that the pattern is more vivid, the color is also more gorgeous, fresh, soft. Drinking stream Zhai said porcelain "on the pastel has a more recent description." soft color, also known as pastel, said the color is a little light, there is powder even the also. Hard color is gorgeous and deep condensation, pastel color is gorgeous and clear." [7]. From the color extraction results, it is to confirm the above description.

It can be seen, the Qing dynasty pastel porcelain and five-color porcelain similarity is that the two are also to yellow and red as the proportion of the largest number of main colors, such as Table 4 in the 1, 2, 3, 8, 16, 20 number of color cards are yellow category, accounting for 36.96%, there are shades of light and dark, and color connotation than the five-color is more rich, but the pastel of the 8, 16, 20 number of the yellow is more soft and light, the hue of the warmth of the soft, not like the deep condensation of the same. Not like the five-color that deep condensation. Pastel porcelain using green mainly for Table 4 in the 4, 9, 10, 14, 18 color card, accounting for 23.15%, as shown in Figure 10 comparison, compared with the five-color green more hazy, elegant. Pastel porcelain red is mostly pink, light pink, such as Table 4 of the 5, 6, 11, 12, 13, 15 color card, accounting for 28.78%. Green is mostly pink green, fresh and elegant, such as Table 4 in the 7, 17, 19 color card, accounting for 11.03%. Pastel porcelain with the main color bias "pink", is a white color material called "glass white", play an important role. Glass white mostly used to mix its color pastel pigments, the color of the pigment powder (reduce the purity and transparency of color), thus enriching the color scale of painting, increase the color varieties of pastel, that is, as mentioned above, "the color of the powder, red for light red, green for light green," "color a little lighter, there is a powder evenly. [8]

Table 5

Comparison of the color palettes of Qing Dynasty five-color porcelain and famille-rose porcelain









	five-color porcelain vessel	famille rose porcelain
red (color)		
Total share/%	33.18	28.78
yellow (color)		
Total share/%	27.21	36.96
blue-green		
Total share/%	23.34	23.15
greener		
Total share/%	15.74	11.03



Fig. 10 Cyan color contrast

The paper uses K-Means clustering algorithm to extract the color of Qing Dynasty five-color porcelain and pastel porcelain, respectively, to obtain the color characteristics of the two types of porcelain, followed by the introduction of the concept of complex network to construct the color network relationship, and based on the conclusions of the study conducted a cultural analysis of the color, the study found that: the color composition of Qing Dynasty five-color porcelain has a subtle correlation with the five colors of the Chinese tradition, the base color of the porcelain is white, the lines outlined as black, green The five-color composition of green, red, yellow and inter-color in the pattern of a large number of applications, of which yellow as the main color, red, blue, green a large number of applications to light and dark, shades of change constitutes a rich color connotation, warm and cold with the coordinated; at the same time, found that the purity and transparency of the Qing dynasty pastel porcelain compared to the five-color porcelain as a whole on the lower side of the glass white" enriches the color scale of the porcelain paint, from the extraction of the pigments, to the extraction of the pigment, to the extraction of the color scale of the porcelain, to the extraction of the pigments. Pigment color scale, from the extraction results, this color material greatly increased the color varieties of pastel. From the two types of porcelain with color to compare, pastel porcelain color is richer, and color dispersion, eclectic, five-color porcelain color matching is more fixed, less change.

Finally, this paper draws the color relationship network of Qing Dynasty five-color porcelain and pastel porcelain, combined with the color culture analysis, intuitively compare and summarize its distinctive artistic characteristics, the effect is good. It can be seen that the use of K-Means clustering algorithm can objectively understand the main color characteristics of things, color relationship network can objectively analyze the color collocation, the two can be presented intuitively color relationship, from a technical point of view, to provide a color heritage and innovative application of new ideas, in order to reduce the designers of traditional Chinese culture to learn from the process of heritage arbitrariness, in order to balance the designers inheritance of the innovation of subjective aesthetics and the relationship between the objective existence of traditional culture and the designers of the heritage. The relationship between the subjective aesthetics of designers' inheritance and innovation and the objective existence of traditional culture is balanced. Based on this method, it can better promote the development of porcelain culture and the innovation and inheritance of traditional Chinese colors, and expand the significance and value of traditional handicrafts non-heritage in the

construction of cultural ecology, enriching cultural connotations, and enhancing the significance and value of cultural self-confidence in the construction work.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Zhang Lei. Porcelain as a road[N]. Dahe Art Newspaper,2023-10-20(003)
2. Zhou Juemin . The analysis of foreign color [J]. Ceramics Research .ь1989(4):2-7.
- 3.Liu Dan. A comparative study of the five-color border decoration patterns in Ming and Qing dynasties[D]. Jingdezhen Ceramic University,2020.DOI:10.27191/d.cnki.gjdtc.2018.000156.
- 4.YANG Junbang,ZHAO Chao.A research review of K-Means clustering algorithm[J]. Computer Engineering and Applications,2019,55(23):7-14+63.
5. Chen Si-Yan. Cloud shoulder color extraction and color matching evaluation based on K-means algorithm[D]. Zhejiang University of Technology,2022.DOI:10.27786/d.cnki.gzjlg.2021.000384.
6. WU Guangjian, ZHANG Jianlin, YUAN Ding. Research on automatic method of obtaining K-value for elbow method based on K-means[J]. Software, 2019, 40(5): 167-170.
- 7.LIU Xiaojian,CAO Yujing,ZHAO Luji. Color network model and color matching design assistive technology for traditional patterns[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems,2016,22(04):899-907.DOI:10.13196/j.cims.2016.04.003.
8. Zhan Changgan,Wang Chongyun. Characteristics of the decorative art of Yongzheng pastel ceramics[J]. Chinese Ceramics,2006,(02):73-74+72.DOI:10.16521/j.cnki.issn.1001-9642.2006.02.024
9. Zhang Lu. Research on the color process of pastel porcelain decoration[J]. Popular Literature and Art,2021(23):44-46.
10. CHEN Ming, LU Jianhua, HU Yuan, et al. Research and Practice on Feature Extraction and Relational Network of Liangyi Clothing[J]. Furniture and Interior Decoration,2023,30(02):62-67.DOI:10.16771/j.cn43-1247/ts.2023.02.011.



## "Будущее" в современной моде

Т.П. ФЕДОРОВА, А.А. МАРЫЧЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Тема будущего в сфере дизайна одежды является крайне актуальной и захватывающей. Она открывает неограниченные возможности для фантазии, расширяет границы сознания и позволяет создавать новые формы и концепции, которых ещё не существуют в нашем мире.

Искусство и дизайн будущего часто является отражением современных технологических и социальных трендов, а также помогает видеть потенциал нашего мира и дает возможность влиять на будущее и внести в него вклад.

Цель работы: проанализировать то, как тема будущего влияет на дизайн одежды.

На данный момент в современном мире, где технологии постоянно развиваются, намечился ряд важных тенденций, которые привносят новаторские подходы в моду и дизайн одежды.

Одна из наиболее интересных областей будущего в дизайне одежды - это интеграция технологий в предметы гардероба. Умная одежда, которая может взаимодействовать с носителем или с окружающей средой, становится все более популярной. Например, уже сейчас существуют такие технологические разработки, как одежда с встроенными сенсорами для мониторинга здоровья, функции контроля температуры, подзарядка гаджетов, светодиодные элементы, позволяющие создавать различные эффекты света, и многое другое. Это открывает огромные возможности для дизайнеров в создании уникальных, функциональных и стильных моделей, которые отражают технологический прогресс и новые потребности людей.



Рис. 1. Умная одежда

Ещё одной из основных тенденций, которые ожидаются в будущем моды, является устойчивость и экологичность. Все больше модных брендов и дизайнеров осознают свою ответственность перед природой и стремятся создавать коллекции из экологически чистых материалов, производимых с минимальным воздействием на окружающую среду. Также наблюдается растущий интерес к эко-материалам, переработке и вторичному использованию одежды. Поиск новых способов минимизации отходов продолжается и скоро это будет одним из основных модных направлений



Рис. 2. Одежда из переработанного пластика

Кроме того, можно ожидать, что в будущем дизайн одежды будет более индивидуализированным и персонализированным. Развитие технологий, таких как 3D-печать и цифровое моделирование, позволяет дизайнерам создавать уникальные изделия с необычными формами и текстурами, которые могут быть специально адаптированы к индивидуальным потребностям и предпочтениям клиентов.



Рис. 3. Одежда, напечатанная на 3д принтере

Одной из интересных тенденций будущего в сфере дизайна одежды является развитие виртуальной и дополненной реальности. С помощью специальных устройств, таких как виртуальные очки или смартфоны, люди смогут взаимодействовать с виртуальными моделями одежды, примерять их и менять стили, не выходя из дома. Это позволит экономить время и силы, а также даст возможность более глубоко и детально изучить модели и их детали перед покупкой или заказом.



Рис. 4. Виртуальная одежда на человеке



Рис. 5. Виртуальная примерка

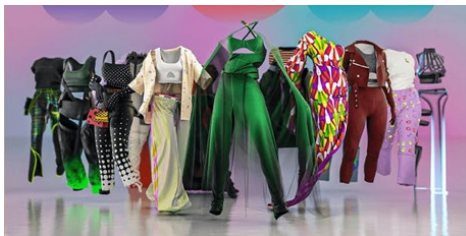


Рис. 6. Виртуальная одежда

Одно из направлений, которое также активно развивается, — это использование ИИ в создании искусства. Алгоритмы могут генерировать уникальные произведения искусства, которые не могут быть созданы человеком. ИИ также может быть использован для анализа и интерпретации художественных произведений, помогая понять их смысл и значение.



Рис. 7. Одежда, созданная ИИ

Еще одним важным аспектом будущего в сфере дизайна одежды является расширение представления о красоте и моде. В настоящее время происходит понимание того, что красота не имеет одного стандарта и должна быть разнообразной и включать в себя различные формы, типы фигур, этнические особенности и возрастные группы. Дальше это понимание будет только укрепляться, и дизайнеры будут стараться создавать модели, которые будут соответствовать различным телосложениям и потребностям людей. Важно, чтобы каждый человек мог чувствовать себя комфортно и уверенно, независимо от своей внешности, а мода была доступна для всех.

Таким образом, будущее в сфере дизайна одежды будет ознаменовано интеграцией технологий, устойчивым развитием и индивидуализацией. Дизайнеры будут продолжать искать новые способы создания стильной и функциональной одежды, соответствующей требованиям современного общества и учитывающей потребности окружающей среды. Будущее в моде будет находиться на стыке искусства и науки, где дизайнеры будут использовать все возможности технологий для создания уникальных и инновационных моделей, которые будут отражать дух времени. Не останется в стороне и футуристический дизайн, ведь как бы активно не происходило развитие, размышлять о том, что будет дальше, люди будут всегда. Из всего этого можно сделать вывод, что современная мода постоянно эволюционирует и быть участником этих изменений действительно вдохновляющая и увлекательная перспектива.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Владимир Петров, Елена Солодкина. ТРИЗ: Инновации в моде
2. <https://www.google.com/amp/s/trends.rbc.ru/trends>
3. <https://www.forbes.ru>.

## Разработка алгоритма виртуальной реконструкции исторического костюма на основе его эскиза

Н.Д. ХАНБЕКОВА<sup>1,2</sup>, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,  
<sup>2</sup>Уфимский государственный нефтяной технический университет)

Разработка научно-обоснованных алгоритмов получения виртуальных двойников исторических костюмов является актуальным направлением научных исследований, охватывающим несколько смежных областей: антропометрию, текстильное материаловедение, конструирование одежды, историю костюма и моды, IT сферу.

В данной статье представлен подход к реконструкции и генерированию виртуального двойника исторического костюма, представленного только его техническим рисунком. Разрабатываемый подход включает выбор недостающих исходных данных, включая невидимые внутренние элементы исторического комплекса, поиск условий достижения соответствия силуэтной форме. В исследовании применили технологию трехмерного моделирования и программного обеспечения CLO3D.

Был выбран английский женский костюм для верховой езды 1730-50 гг. из поместья Snowhill (рис. 1), состоящий из юбки и жакета (рис. 2). Сохранившееся описание содержит следующую информацию: «жакет из темно-коричневой шерстяной ткани. Рукава, перед и спинка лифа подшиты толстым белым льном. Жакет могли носить или расстегнутым поверх жилета, или застегнутым на все пуговицы. Юбка утрачена, она была сшита из той же ткани, что и жакет». Юбка скопирована с портретов того времени [1].



Рис. 1. Английский женский костюм для верховой езды 1730-50 гг.

Костюмный комплекс для верховой езды состоял из нескольких слоев, показанных на рис. 3 [1,2].

Жакет был визуализирован из плотного материала, обеспечивая жесткую неподвижную форму для точного соответствия размеров и осанке человека. Путем подбора и добавления дополнительных слоев костюмного комплекса, настройки параметров аватара с учетом модных пропорций фигуры человека (рис. 4), удалось заполнить форму жесткого жакета.

К полученной виртуальной модели исторической одежды применили цифровые материалы с реальными физическими свойствами из библиотеки программы.

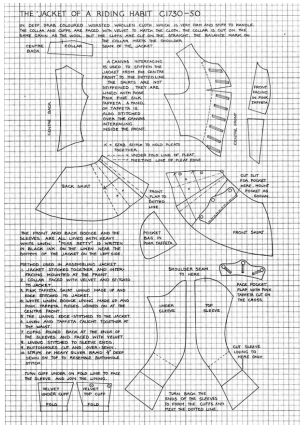


Рис. 2. Лекала английского женского жакета для верховой езды 1730-50 гг.

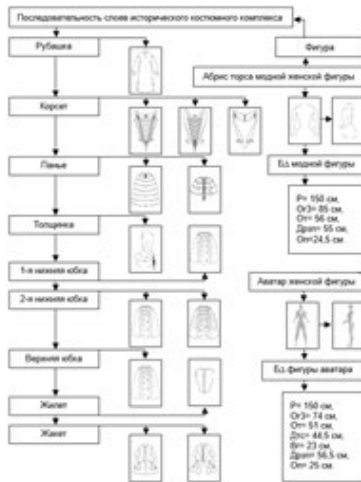


Рис. 3. Система «Костюм-фигура»

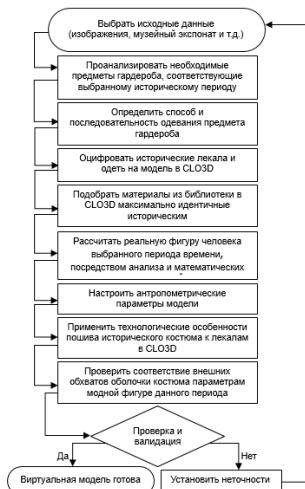


Рис. 4. Обобщенный алгоритм выбора исходных данных для получения виртуальной модели

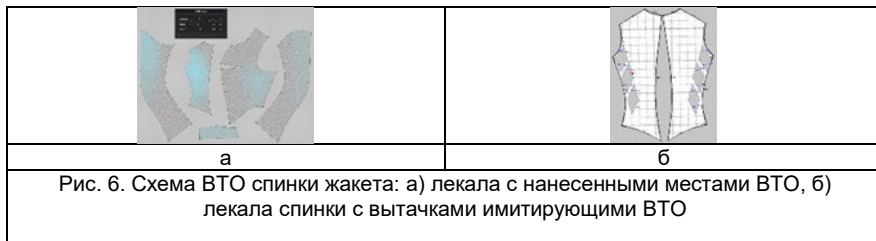
При проведении проверки качества визуализации было выявлено, что в основном требуемая объемно-пространственная форма была получена (рис. 5), однако обнаружено, что особенности технологии пошива, а именно ВТО, не были учтены при визуализации жакета. Это привело к дефектам посадки спинки жакета, вызывая образование больших складок в области проймы, представляющих собой припуски для суживания деталей. Так же отсутствует оттяжка по среднему шву спинки, что привело к опущению ростка спинки жакета вниз. Не выполнено формование воротника и рукавов жакета.



Рис. 5. Виртуальная модель костюма для верховой езды (а) и ее внешний вид после проработки особенностей пошива спинки жакета:

б - исходная спинка, в - спинка с ВТО, г - спинка с вытачками, имитирующими ВТО

Для решения проблемы некачественной посадки были использованы два способа: сутюживание с помощью инструмента "Утюг" и удаление лишней ткани в выточки. Первый способ позволил формовать детали визуалью, что сделало этот метод более подходящим для цифровых изделий без последующего пошива (рис. 6в). Второй способ был более простым и экономичным по времени, обеспечивая точное определение необходимого количества сутюживания для достижения желаемой формы (рис. 5-г). В результате работы были получены схемы ВТО спинки жакета (рис. 6).



На завершающем этапе исследования была проведена проверка, включающая два этапа анализа. Первый этап включал сопоставление размерных признаков, измеренных на исторических лекалах жакета (ОгЗ=84см, От=61см, Др=56,7см, Оп=29см), с размерами, полученными с трехмерной модели жакета (ОгЗ=83,45см, От=61,5см, Др=56,5см, Оп=29,7см). На втором этапе поместили изображения фронтального вида исторического костюма (рис.1) и виртуальной модели (рис. 5а) на сетку 0,5\*0,5 см для сравнения внешней формы костюмов. В результате анализа размерных признаков и формы был сделан вывод о соответствии виртуальной модели исторической одежды.

В результате исследования был проработан алгоритм для реконструкции и генерирования виртуального двойника исторического костюма на основе его эскиза. Этот подход открывает новые возможности для создания реалистичных моделей исторической одежды с использованием компьютерной графики. Алгоритм обеспечивает точное воссоздание костюмов по слоям одевания с учетом конструкторско-технологических особенностей производства, что делает его эффективным инструментом для исследования и демонстрации исторической моды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Arnold J. Patterns of fashion 1: the content, cut, construction & context of Englishwomen's dress c.1720-1860 / J. Arnold. – 2021. – 134 p.
2. Arnold J. Patterns of fashion 5: the content, cut, construction & context of bodies, stays, hoops & rumps c.1595-1795 / J. Arnold, J. Tiramani, L. Costigliolo, S. Passot, A. Lucas, J. Pietsch. – 2018. – 160 p.
3. Кузьмичев, В.Е. Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы «фигура-одежда»: учебное пособие / В.Е.Кузьмичев, Н.И.Ахмедулова, Л.П.Юдина. – Иваново: ИГТА, 2010. – 300 с.
4. Чжан Шичао Разработка технологии виртуальной реконструкции исторической мужской одежды на основе реверсивного инжиниринга: специальность 05.19.04 «Технология швейных изделий»: Диссертация на соискание кандидата технических наук / Чжан Шичао; Ивановский государственный политехнический университет. — Иваново, 2021. — 220 с.



## Анализ и инновации в дизайне одежды с использованием архитектурных искривленных форм

ХАНЬ БО, ЧЖУН АНЬХУА  
(School of Fashion, Wuhan Textile University, China)

Моделирование кривых форм является важным элементом в архитектурном дизайне, в этой статье основное внимание уделяется влиянию архитектурного моделирования на одежду, моделированию кривых применительно к одежде, элементам моделирования кривых в дизайне одежды, элементы которых анализируются в конкретном случае, и элементам кривых для инновационного дизайна, формирования нового стиля. дизайнерский подход и мышление, архитектурные изгибы элементов и более естественная интеграция предметов одежды - все это является новым исследованием в области дизайна одежды. Это послужит новым источником вдохновения и теоретической поддержки для исследований в области дизайна одежды.

In the current fashion trends, architectural shape has a lot of influence on clothing design, the two seem to be very different, but in the aesthetic and design of the formation of a subtle relationship, such as Figure 1, Alexander McQueen Spring 2008 spring show, the Sydney Opera House (Sydney Opera House) as the inspiration for the creation of a fan-shaped shape to transform the clothing silhouette, the Opera House fan-shaped silhouette and sharp corners into the skirt hem, changing the skirt silhouette to form a narrower and wider style, this design is a kind of space and shape and other architectural shape. The silhouette of the clothing was transformed by integrating the fan-shaped silhouette of the Opera House and the sharp corner shape into the hemline, changing the silhouette of the skirt to form a narrow top and wide bottom, this design is a kind of architectural shape elements such as space and shape into to show a refreshing clothing silhouette. More and more designers are inspired by architectural shapes and have created many outstanding works. Therefore, the study and application of architectural elements in clothing is an important topic for designers today.



Fig. 1. Alexander McQueen Spring 2008 | Sydney Opera House. (Source: Webpage Pinterest by Gemma Brayshaw Accessible at: <https://www.pinterest.com/ggbrayshaw> <https://www.pinterest.com/ggbrayshaw>)

The architectural elements have been used many times in history to shape clothing, and clothing design is always influenced by the architectural style of the time. For example: the ancient Greek period, produced the Ionian columns draped coat; Gothic period, under the influence of the church building, the emergence of the narrow-bodied clothes and pointed rest;

Baroque, Rococo period, the magnificent architectural decorations to make the then complex and exquisite clothing! Clothing and architectural design is a common form of artistic expression, they influence each other, draw on each other. Since their rise, they influence each other, learn from each other, and develop together! .

In this paper, we will take the perspective of applying architectural modeling elements to premium ready-to-wear, and we will study the futuristic curved shapes in architectural design. It will study the futuristic curve shape in architectural design, and carry out innovative design on the application of architectural curve elements to ready-to-wear. For example, the shape of "Aliyev Cultural Center" can enrich the silhouette of ready-to-wear and the sense of space. Aliyev Cultural Center, its fluidity of the architectural structure of the characteristics of the building has left a deep impression on people. Through the analysis, designers can apply the design characteristics of the building to women's clothing design, transform the architectural features into women's clothing design, and combine the structural characteristics of women's clothing for redesign. The design of women's clothing can be redesigned by combining the structural characteristics of women's clothing [3]. Finally, the curved shape of the building is not only a source of inspiration for the design of high-class ready-to-wear, but also other geometric splices and so on can be used as a source of inspiration.

This paper will focus on the senior ready-to-wear works of "Aliyev Cultural Center", first of all, we have to analyze the outlines of the clothes, the streamlined appearance of the "Aliyev Cultural Center" will be connected to the different spaces through the meandering curves, its meandering shape, applied in the cuffs and other places of the clothes, this design method seems to be very subtle, but it allows others to feel the clothes and the cultural center of the Aliyev. Similarities, such as Figure 2 Milly SS2016 series released in the high-level ready-to-wear works, extracted from the venue around the curve of the elements, the two different spaces connected by the curve, forming a sense of space before and after the difference between the use of different materials to strengthen the sense of space, the curve brings not only space and time to create a dynamic and continuous feeling but also, the formation of a visual sense of flow, can bring a sense of tranquility and comfort. A sense of tranquility and comfort.

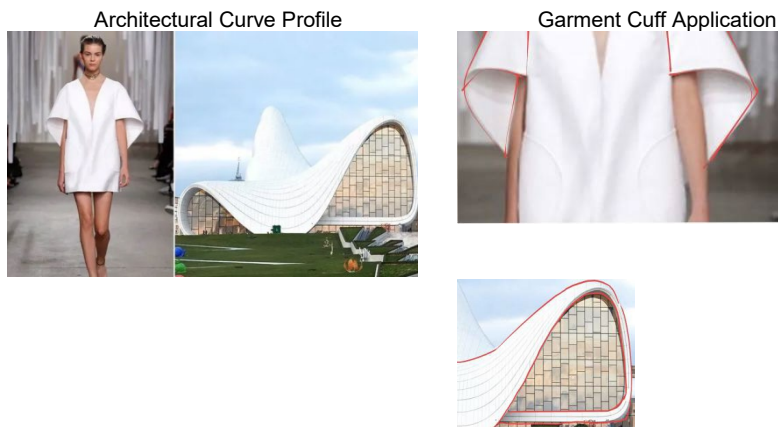


Fig. 2. Milly Season Spring 2016 / HEYDAR ALIYEV CENTER (From: Webpage by Lyne Lucien Accessible at: <http://www.architecturaldigest.com/gallery/fashion-designers-architecture-inspiration>)

As the above figure analyzes this curve-type design applied to the sleeve, the meandering curve shape of the garment before and after the piece of space connected together, connecting the space at the same time, and set off the model's slender body, this design not only shows the shape at the same time reflecting the strong sense of space of the "Aliyev Cultural Center" building.

The Aliyev Cultural Center is one of the most representative of modern architecture, its curved shape and reflective transparent surface materials and geometric shapes are a way for architect Zaha Hadid to embody a futuristic design, and the designers of the above mentioned ready-to-wear works also embodied the architectural elements of the Aliyev Cultural Center to the fullest extent, and this kind of design method is an innovative one, integrating curves into the clothing silhouette to form new styles in terms of shape and space. This design method is an innovative way to incorporate curves into clothing silhouettes, forming new styles in terms of shape and space, and this kind of innovative thinking is also an important topic for our designers to study today.

In the United States, Boston townhouses have a very chic spiral staircase, its spiral winding curve shape, refreshing, but also become a source of inspiration for clothing designers, such as Figure 3 Rosie Assoulin Resort 2015 show modeling, the Boston townhouses in the spiral staircase style into the skirt hemline, such a spiral style, to form a new type of This spiral style creates a new type of skirt silhouette, with different materials inside and outside to emphasize the sense of space, and this curved element creates an elegant and smooth visual effect.

This curved element creates an elegant and smooth visual effect. This curve building smooth lines and curves in the ready-made clothes to be embodied, will make people feel clothing natural, soft, as the harmonious coexistence of man and nature. As shown in the analysis below, the combination of the skirt and the spiral staircase elements, and then through different materials to reflect the sunlight on the staircase to form the effect of light and shadow.



Fig. 3 Rosie Assoulin Resort 2015 (Source: web page by viklytra Accessible at:<https://formfollowsfashion.gr/specials/sculptural> <https://formfollowsfashion.gr/specials/sculptural>)

Curve modeling is literally close to and imitates the natural fluid flow to form a dynamic line, and its main design features are smooth state, elegant lines, can give people a

comfortable, harmonious and dynamic visual experience, especially in the architectural design. It is widely used in architectural design, especially in modern buildings, where curved shapes appear frequently, such as the Museum of Tomorrow in Brazil and a series of buildings with curves as the main design inspiration. Curves are frequently used because, due to the existence of curves, the internal space can get rid of stereotypes and become more flexible and natural. At the end of the 19th century and the beginning of the 20th century, Art Nouveau, an art movement with a long duration of more than a decade, emerged in Europe and the United States. An important concept of Art Nouveau is to advocate natural style, emphasizing the absence of straight lines and planes in nature, and highlighting curves and organic forms in decoration. The curves and organic forms were emphasized in the decoration [4]. The curved shape of architecture can give people a comfortable and natural feeling. Curve rhythm can be regarded as a kind of path, which creates a dynamic and continuous feeling in space and time, and forms a visual sense of flow, which can bring people a sense of tranquility and comfort. Therefore, the application of curve modeling in high end ready-to-wear makes the human body curve and clothing curve blend with each other, and becomes a natural and comfortable high end ready-to-wear show.

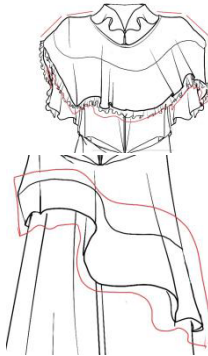
In the design of clothing, curve application is not limited to cuffs and hemlines and other positions, many parts of the garment can be used, such as necklines, side seams, etc., in the use of curves in the process of modeling, the author believes that we should pay particular attention to the curve frequency and rhythm of the control, too sparse can not reflect the clothing of the space and the sense of connection, if the curve curvature is too high, the rhythm of the sparse curve may result in the application of the curve as a whole is not very coordinated, the application of curves is too dense, will lead to the overall perception of too much tension, not natural. The frequency of curve application is too dense, it will lead to the overall perception is too tense, not natural, so in the application of curves should be sparse and dense, curve rhythm to control the formation of a fluidity, continuity of the curve rhythm, such as the rhythm of the music, the change of these elements can make people feel the emotional changes.

#### (1) Innovative design of curved shapes in apparel components

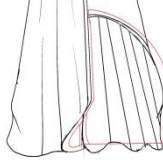
According to the above, curve modeling in the architectural shape of the important design elements in clothing as early as the Western clothing from the Renaissance began to develop in the direction of artificial decorative beauty, until the later seventeenth century, the eighteenth century, nineteenth-century clothing modeling to express the human body's curve modeling. In today's design, incorporates curved shapes while maintaining the comfort of the human body, which is expressed by modern design techniques.

This innovation extracts the curved elements of the shape of "Aliyev Cultural Center" and integrates them with the clothing design. In the innovative design, while maintaining the comfort of the human body, the clothing parts are modified with curved contours, such as the collar and sleeves and the hem of the petticoat in Fig. 4, which give the human body a comfortable space while expanding the clothing contours outward with the curved elements and show the interspersing and correlation of the space from the winding curves, which reflect the comfort and show the application of the curved elements. The use of curved elements is shown in the design of the hemline of the dress in an asymmetrical way, while the comfort of the dress is demonstrated.

Curves applied to a shawl



Curved outer petticoat application



Curves applied to the hemline



Fig 4. Innovation of Curve Design in Garment Components

#### Innovative design of curved shapes in the shape of garments

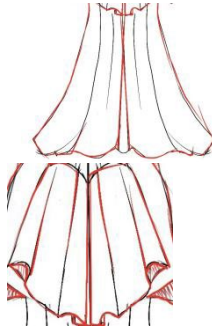
From ancient times to the present, the architectural shape has always had a great influence on the shape of clothing, such as the Gothic period, the city flourished, resulting in architecture as the main form of expression, including decorative painting and sculpture of the art style. This period of clothing and architectural styles complements each other, the shape of the sharp and peculiar, to the straight line and streamline the main!0 The interaction between clothing and architecture has a long history and has provided many new sources of inspiration for designers of different periods.

Curve modeling application not only applies to clothing components, but also can be applied to clothing shape design, for example, sleeve curve modeling performance in the sleeve stitching line, the front and back of the sleeve to form the flow of the interspersed sense of perspective, the waist contraction, the amount of petticoat skirt increase, forming a pleat effect, so that the overall shape of the clothing to produce a curved feeling embodiment of the flow of at the same time, but also the Gothic architectural style of the upper pointy bottom wide steeple style into the design of the Gothic architecture. As shown in Fig. 5, curved elements are used in the design of sleeves and hemline, ancient corset style is used in the waist and abdomen to set off the beautiful curves of women's body, and the architectural curves and the curves of the human body are fully embodied in this innovative design, and finally curved interaction style is used in the underskirt, and the whole shape and silhouette of the garment is connected and interacted with curves, forming a new style of garment design and innovative thinking. The whole shape and silhouette are connected and interacted with curves, forming a new style of clothing design and innovative thinking.

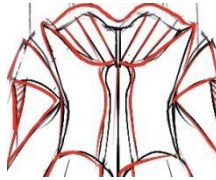
Curves in the sleeve-shoulder profile



Curved skirt profile application



Curves in the corset shape



Curves in the shape of the skirt

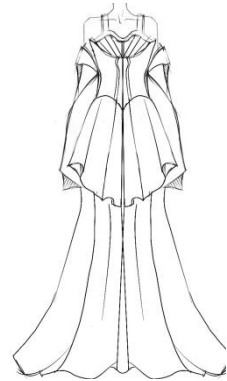


Fig. 5 Innovation of Curve Design in the Silhouette of Clothing  
Innovation of Curve Design in the Silhouette of Clothing

Architectural curve modeling is an important role in clothing styling and clothing design, and its influence is far-reaching and multifaceted. First of all, the curved shape forms an elegant and smooth visual sense of clothing, which makes the clothing visually more dynamic and energetic. Secondly, the use of curved architectural shapes also enhances the imagination and creativity of clothing, providing a platform for designers to show their unique design concepts and personalities. In addition, as a natural geometric shape, curves provide a harmonious, comfortable and natural feeling visually, which makes garments more comfortable and appealing to wear and look at. As technology continues to advance, three-dimensional curved designs are gradually being applied to clothing design, both breaking through the traditional fabric limitations, such as 3d printing technology can also be integrated into its production, which also makes the clothing look more modern and avant-garde.

To sum up, the application of architectural curve modeling in ready-made clothes can not only shape the shape of the clothes, but also be able to curve the design of various parts of the clothes, and at the same time, with the development of technology, is not bound to the limitations of the traditional technology, the clothes become more modern and avant-garde. It is clear that curve modeling will continue to play an important role in the field of clothing design in the future.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Chen Yugang. The use of architectural modeling elements in modern clothing design // *International Textile Herald*,2019,47(7):38-42
2. Wang Chunyan. Application of architectural structure in modern clothing design // *Journal of Tianjin Zhongde University of Applied Technology*,2018(1):95-97
3. Wang Jianmin,LuoBijun. Research on the application of architectural features in women's clothing design - the example of Heydar Aliyev Cultural Center // *Chemical Fiber and Textile Technology*,2022,51(4):129-131

4. Wang Sikode, QiuHaidong. Research on curve modeling art based on interior space design // Design, 2019, 32(17):100-101
5. Luo Haiying. On the Divine Charm of Oriental Clothing and the Expression of Curve of Western Clothing Modeling // Group Economic Research, 2006(04S):215-2156.
6. Xi Yuan, XiongZhaofei. The influence of gothic art on clothing design // Shandong Textile Economy, 2011, 28(7):71-73

**Антропометрическое обоснование градации лекал**ЦЗЯ ШУАН<sup>1,2</sup>, В.Е КУЗЬМИЧЕВ<sup>1</sup><sup>(1)</sup>Ивановский государственный политехнический университет)<sup>(2)</sup>Университет Цзя Синь, КНР)

Состав антропометрической базы данных исключительно важен для проектирования чертежей одежды с требуемым уровнем качества посадки, начиная от построения базовой конструкции, ее преобразования в модельную и заканчивая последующей градацией на другие размеры и роста. При изготовлении одежды индивидуального способа производства *bespoke* благодаря нескольким примеркам существует возможность получения одежды с очень качественной посадкой и в этом случае новые размерные признаки не нужны. При изготовлении одежды массового производства *ready-to-wear* используют национальные стандарты, в которых будущий потребитель представлен в цифровом виде. Связь между размерными признаками осуществляют с помощью пропорциональных приращений, установленных для разных размеров и ростов, благодаря которым преобразовывают исходные чертежи. Однако пропорционирование размеров по такой схеме приводит к накоплению погрешностей, ухудшающих посадку на фигурах разных размеров.

Целью работы является совершенствование схемы градации чертежей мужской одежды при сохранении уровня качества посадки, запроектированного в чертеже исходной базовой конструкции.

В качестве методов исследования выбраны: графоаналитический метод, виртуальное моделирование, макетный. Основными технологическими инструментами являлись программы 2D/3D-мерного проектирования одежды Style3D v6.2 [1], CLO3D 7.3[2], 3D Rhino 7.0[3], Richpeace v8.0 CAD [4]. Исходная информация для градации была взята из национальных стандартов России [5], Китая [6,7] и США [8].

Отправной точкой для проведения исследования послужил анализ накопленных данных о схемах градации, которые используют в разных странах и опубликованных руководствах. Схемы градации отличаются между собой расположением осей градации, относительно которых производят изменение размеров участков чертежей, приращениями к размерным признакам, последовательностью выполнения графических операций. Естественно, что перечисленные отличия вызваны сложившейся практикой реального конструирования, типологией населения и требованиями к качеству посадки одежды. На рис. 1 показаны в качестве примера градированные чертежи стана двух видов плечевой одежды

Из рис.1 видно, что во время градации исходных чертежей плечевые линии оформляют параллельными прямыми, а боковые линии переда и спинки перемещают на одинаковые расстояния. Такой подход основан на предположении, что фигуры во всех размерах будут иметь постоянный угол наклона плечевого пояса и одинаковое распределение долей полуобхвата груди, талии и бедер между передней и задней частями фигуры относительно бокового шва. Ожидаемым результатом такого подхода является сохранение в новых чертежах углов наклона плечевых линий и вертикального положения боковых швов. На самом деле эти условия не выполняются.



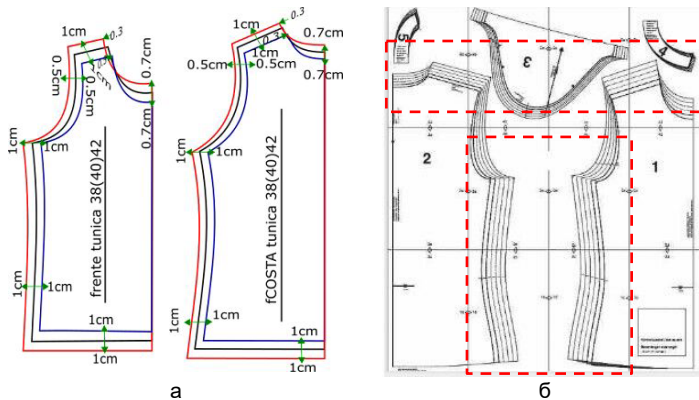


Рис. 1. Градированные чертежи БК мужской туники (а) и сорочки (б) [9]

Для устранения недостатков градации нужно учесть особенности изменения морфологии тела и форма одежды.

После дополнительного изучения морфологии мужских фигур нами установлены новые ограничения для градации плечевых и боковых линий. В качестве критериев были выбраны углы наклона плечевых линий на чертежах переда и спинки, генерируемые на развертке фигуры, и сохранение вертикального положения бокового шва при его постоянном расположении в середине подмышечной впадины.

Мы выбрали 18 типичных тел с ростом 182 см, обхватом груди 88 см, 92 см, 96 см, 100 см, 104 см и различными обхватами талии, относящимся к полнотным группам Y, A, B, C по китайской типологии [6,7], и смоделировали аватары с помощью Rhino 7.0. Схема измерений показана на рис.2.

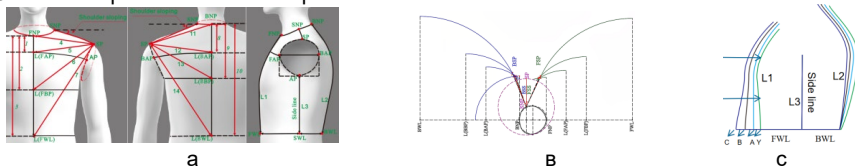


Рис.2. Схемы анализа формы тела: а - совокупность измерений, б - схема получения положения плечевых точек BSP, FSP, в - совмещенные абрисы мужских фигур с обхватом груди 104 см для разных полнотных групп

Указанные на рис.2,а размерные признаки использованы для проведения графоаналитического анализа и получения разверток опорной поверхности фигуры спереди и сзади (рис.2,б). Для анализа распределения полуобхватов между передней и задней частями фигуры мы приводим пример (рис.2,в) для стабильного положения бокового шва L3, чтобы показать различия между группами Y, A, B, C. Можно обнаружить, что положение L1, L2 очень отличается, что обеспечивает сильную и благоприятную поддержку для разработки нового критерия для градации.

Установлены критерии для оценки наклона плечевых линий после градации (SS). После измерения, расчета и обобщения данных были определены задний наклон плеч

(BSS) и передний наклон плеч (FSS) для различных обхватов груди типичного тела (как показано в табл. 1).

Таблица 1

Углы наклона плечевых линий для разных фигур

Обхват груди третий, см	Углы наклона плечевых линий, град.		Межразмерные приращение, рад.	
	на спинке BSS	на полочке FSS	на спинке	на полочке
88	24.1	26.9	1.9	1.5
92	22.2	25.4	0.3	0
96	21.9	25.4	0	0
100	21.6	25.2	-0.3	-0.2
104	20.8	25.1	-0.8	-0.1

Видно, что различные типичные тела имеют различные значения SS.

В качестве базового прототипа выбран популярный в Китае метод [6] из Университета Донхуа. На рис. 3,а показана схема прототипа, для которого характерны  $FSS=18^\circ$ ,  $BSS=22^\circ$ . Значения FSS, BSS остаются постоянными при градации для обхватов груди (88,92,96,100,104), поэтому разница в градации составляет  $0^\circ$ . Как показано на рисунке 3, разные цвета представляют различные SS полноразмерных типовых кузовов. Можно обнаружить, что существует разница в разнице SS между различными телами, и конкретные значения разницы показаны в таблице 1 ( $\Delta D(BSS)$ ,  $\Delta D(FSS)$ ). Это и послужило основой для градации уклона плеч.

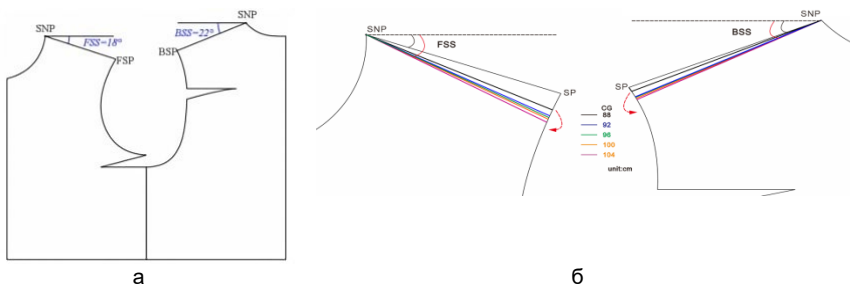


Рис. 3. Схема чертежа прототипа (а) и схема градации плечевых линий с новыми ограничениями (б)

Установили критерии для перемещения боковых линий (SL) после измерения переднего и заднего полуобхвата талии различных типичных тел (таблица 2).

Таблица 2

## Сравнение различных методов градации

Обхват груди третьей	Межразмерные приращения для разных полнотных групп									
	Традиционный метод		Метод, учитывающий распределение полуобхвата							
	Y/A/B/C		Y		A		B		C	
	К спинке $\Delta DB$	К полочке $\Delta DF$	К спинке $\Delta DB$	К полочке $\Delta DF$	К спинке $\Delta DB$	К полочке $\Delta DF$	К спинке $\Delta DB$	К полочке $\Delta DF$	К спинке $\Delta DB$	К полочке $\Delta DF$
88	-1	-1	-1.1	-0.9	-0.5	-1.5	-0.7	-1.3		
92	-1	-1	-0.4	-1.6	-0.7	-1.3	-2.1	0.1		
96	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
100	1	1	2.0	0.2	1.5	0.6	0.9	1.1	0.6	1.2
104	1	1	1.0	0.9	1.2	0.8	0.3	1.7	0.6	1.4

Видно, что разница между передним и задним обхватами талии с различными характеристиками (Y,A,B,C) очень очевидна на боковую линию. Поэтому, на данных таблицы 2, в соответствии со значениями разницы между долями полуобхватов, мы разработали новые критерии для положения боковой линии.

Мы сравнивали метод традиционной и новой градации на основе новых ограничений для наклона плеч и боковых линий. На рисунке 4 построена диаграмма, наглядно показывающая разницу в градации, основанной на характеристиках различных типичных тел.

В сочетании с 3D-технологиями мы проводили типичное моделирование фигур, анализируем форму, определяли наклон плечевых линий и положение боковых линий для различных форм тела с помощью нового 3D-антропометрического метода и используем их в качестве новых ограничений для градации, чтобы создать новый 3D-метод градации, основанный на морфологических характеристиках человеческого тела. В ходе экспериментального сравнительного анализа было установлено, что традиционные методы оценки по принципу "равный-равный" и "пропорциональный-неравный" не могут удовлетворить различным морфологиям тела. Создание нового метода градации на основе морфологии человеческого тела может эффективно повысить точность градации и улучшить посадку одежды.

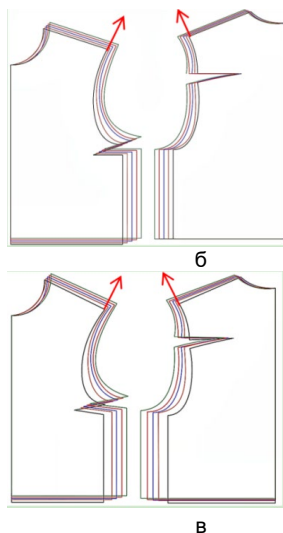
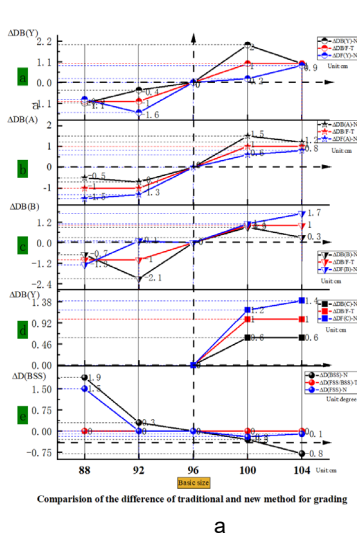


Рис. 4. Отличия между перемещениями точек при градации между традиционным (пунктирные линии) и новым методом (сплошные линии) (а) и схемы градации (только для плечевых и боковых линий) чертежа мужской одежды по традиционному (б) и новому (в) методам

#### Выводы:

1. Созданы новые ограничения для градации плечевых и боковых линий. Вариации наклона плеч и положения боковой линии, которые отражают особенности различных форм тела, взяты в качестве новых ограничений для градации.
2. Были установлены новые антропометрические измерения. При определении угла наклона плеча тела мы использовали для его получения трехмерное положение линии плеча человеческого тела.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. [www.style3d.cn](http://www.style3d.cn)
2. [www.clo3d.com](http://www.clo3d.com)
3. [www.rhino3d.com](http://www.rhino3d.com)
4. [www.richpeace.com](http://www.richpeace.com)
5. РАЗМЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ. ОАО "ЦНИШ П". - Москва, 2005.
6. Чжан Вэньбинь. Проектирование структуры мужской одежды / Вэньбин, Чжан. - China Textile Press, 2017:145-148.
7. Yu Guoxing. Создание промышленных моделей одежды/ Guoxing, Yu. - Donghua University Press, 2020:56-63.
8. Liu RuiPu. The principles & practice of pattern design/ RuiPu, Liu. - China Textile Press, 2017:230-241.
9. [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com)
10. <https://3dtechfest.com>

**Точные измерения традиционного платка Юньцзянь с помощью  
фотограмметрических методов: пример изучения антиквариата в Центре моды,  
культуры и художественного дизайна Чжунъюаня**

ЦЗЯЦИ ЯНЬ, СИНЬЮЯНЬ ЛИНЬ, ЧЖЭНЬ ПАНЬ, ГОЦИН ЯО  
(Zhongyuan University of Technology, China)

Yunjian (cloud shoulder) is the clothing developed from clothes or ornaments draped over the shoulders, which has a significant position and rich connotation in the social and cultural history of Chinese traditional clothing [1]. With the prevalence of Chinese traditional culture and costume in the recent year, many scholars studied the reconstruction, modernized redesign, aesthetics, shape and structure of Yunjian through new methods or technologies [2-5]. In the first place, the Yunjian antiques should be precisely shot and measured to establish reliable photo and parameter databases for further researches. This paper proposed a series of photogrammetric methods for precisely measuring traditional Yunjian based on the antiques in Zhongyuan Fashion Culture and Art Design Centre (ZFCADC). ZFCADC has preserved more than two hundreds of folk textile antiques from center China Late Qing Dynasty and Republic of China, including Yunjian, skirt, sachet, bellyband, shoes, hat, etc.

To assure the photography precision, professional instruments were prepared as shown in Fig. 1.

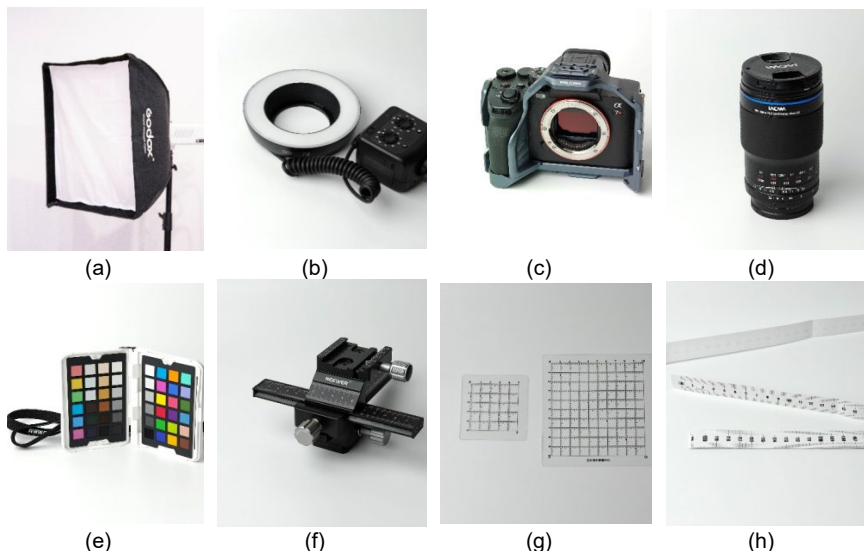


Fig. 1. Instruments for Yunjian photography: (a) constant light, (b) macro ring light, (c) camera, (d) lens, (e) color chart, (f) macro rail slider, (g) transparent medical rulers and (h) paper tape.

Firstly in ZFCADC, the light brightness is low and the color temperature is warm, which leads to an obvious color difference and unsharpness of the photos. Excluding flash lamp (its high energy is possible to damage the antiques), the constant lights T100c (maximum power = 100W, color temperature =  $5800\pm 200$ K, color rendering index (CRI) > 98, television lighting consistency index (TLCl) > 99) and macro ring constant light Godox Ring72 (maximum power = 8W, color temperature = 5600K, CRI > 96, TLCl > 97) were utilized for illuminate the environment and tiny details as shown in Fig. 1(a, b).

Secondly, an interchangeable lens digital camera SONY ILCE-7RM5 which can generate a 61 million pixels' photo and macro manual focus lens LAOWA FF II 90 F2.8 CADreamer Macro 2X (maximum magnification = 2:1) which can shoot from 20.4cm to the infinite point were utilized for all-scene photography as shown in Fig. 1(c, d). Moreover, the professional color chart Datacolor Spyder Checkr Photo could adjust photos to the precise color balance as shown in Fig. 1(e). A Neewer Pro four-way macro rail slider was utilized for tiny movement of camera in macro photography as shown in Fig. 1(f).

Thirdly, different types of ruler were utilized for measuring different scales: the transparent medical rulers (thickness < 1mm) for macro measurements in Fig. 1(g) and paper tape for integral in Fig. 1(h).

Fourthly, other necessary photography accessories were also prepared.

In total eight pieces of Yunjian in ZFCADC were exhibited in three scenes as shown:

1. four hanged flatly on the wall compressed by the outer glass as Fig. 2(a), marked as YA-1, YA-2, YA-3, YA-4, YA-5, respectively,
2. three hanged flatly on the wall away from the outer glass with some distance as Fig. 2(b), marked as YB-1, YB-2, respectively,
3. one worn by the dummy without glass covered as Fig. 2(c), marked as YC-1.

Different photogrammetric methods were applied in corresponding scene.



Fig. 2. Eight Yunjian in three scenes: (a) YA-1, YA-2, YA-3, YA-4, YA-5 (b) YB-1, YB-2 and (c) YC-1.

In this scene, photos of integral Yunjian and macro details can be shot, taking YA-1 as an example.

Before shooting the integral, as shown in Fig. 3, two lights were installed symmetrically near YA-1, the camera (turn off all automatic functions, manual mode, color balance = 5800K) were installed exactly in front of YA-1's vertical plane, paper tape was stuck on the glass without covering YA-1. Two photos were shot successively, the first one was shot with color chart placed in the center, the second without it. After shooting, in software SpyderCheckr 1.6 the calibration file could be generated by the first photo, then the second one's color balance could be calibrated accordingly. And the virtual scale was drafted according to the tape.

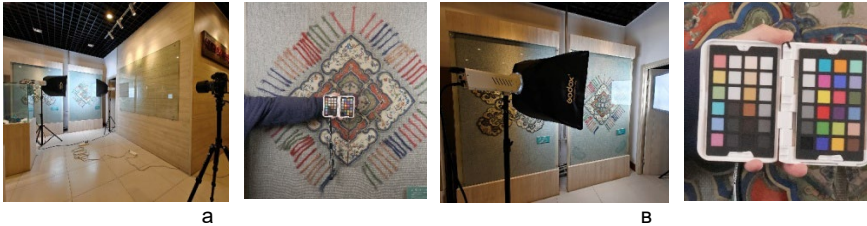


Fig. 3. Method of shooting the integral YA-1: (a) installment of the instruments, (b) photo for calibration.

When shooting the macro, as shown in Fig. 4, the lights were maintained. However, camera was moved closely to YA-1, installed with rail slider and ring light. Paper tape covered on YA-1. Due to the shallow depth of field, all details were impossible to be focused in only one photo (Fig. 3(b)). Therefore, we shot a series of photos by gradually move rail slider from the nearest to the farthest to YA-1, After shooting, the series were stacked to generate a full clearly photo.

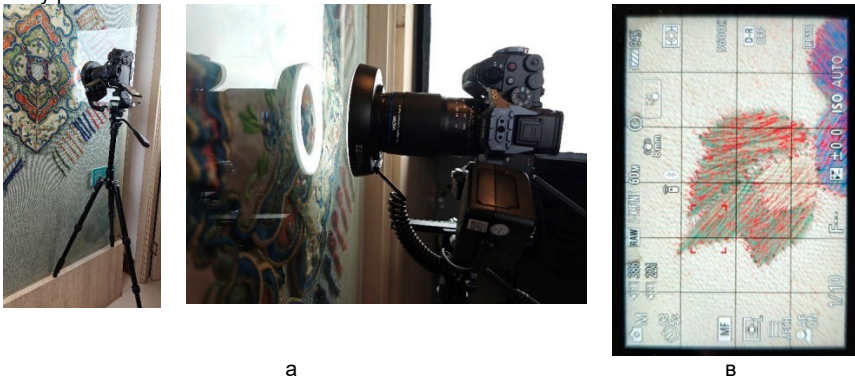


Fig. 4. Method of shooting the macro YA-1: (a) installment of the instruments, (b) camera interface (red area means being focused).

In this scene, photos of integral Yunjian and details can be shot, taking YB-1 as an example. Due to the huge space between YB-1 and outer glass, rulers and macro photo is impossible to be placed and shoot.

When shooting the integral, the method is similar as scene A as shown in Fig. 3(a). Considering the reflection by glass, a circular polarizing filter is necessary.

When shooting the detail, camera was installed as close as possible to the outer glassas shown in Fig. 3(b).

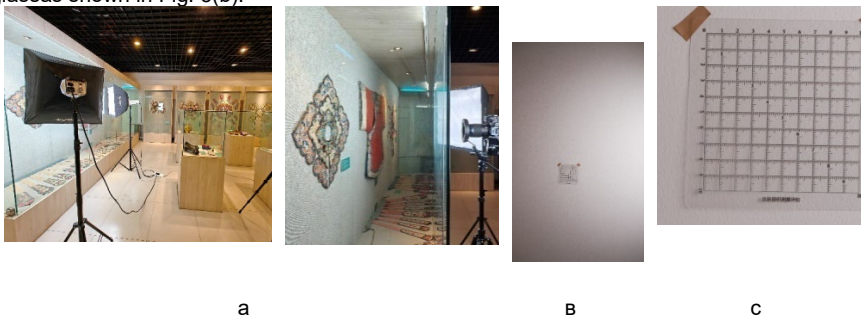


Fig. 5. Instruments installment for shooting YB-1: (a) for the integral, (b) for the details, (c) an additional photo example.

In order to measure precisely, the same lens settings were maintained, and additional photos were focus on and shot the white background with ruler or tapes on it (Fig. 3(c)). The YB-1's and corresponding additional photos could be matched in Adobe Photoshop, and the virtual scale was drafted. To validate this method, the same procedures were executed with YA-1.

In this scene, a Yunjian can only be directly shot on the dummy without scale. The integral and macro photos of YA-1 in different stages are shown in Fig. 6, 7.

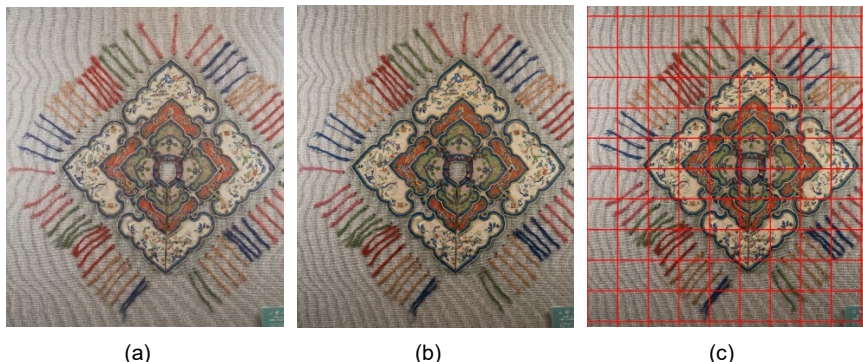


Fig. 6. Integral photos of YA-1: (a) uncalibrated raw photo, (b) calibrated photo and (c) photo with scale (the square's length is 10cm).

As shown, the calibrated photo exhibited obvious difference in color and hue. The scale was clear enough for accurate measurements in millimeters. For example, the outside length of YA-1 the photo was about 72.3cm, and corresponding manual length was 72.1 cm.



The integral photos and its measurement will help to further investigate Yunjian's structure, shape, color and others macroscopic elements.

As shown in Fig. 7, each raw photos focused only a segment of the full frame due to the shallow depth of field of lens and variation in YA-1's thickness. On the contrary, the stacked photo was fully clear that each detail could be observed and measured. For example, the green embroidery pattern in Fig. 7(c) could be instantly measured, its width and height were 0.78 and 0.90 cm, respectively. The macro photos and its measurement will help to further investigate Yunjian's textile material, embroidery,craftsmanship, graphic pattern and others more microscopic elements.

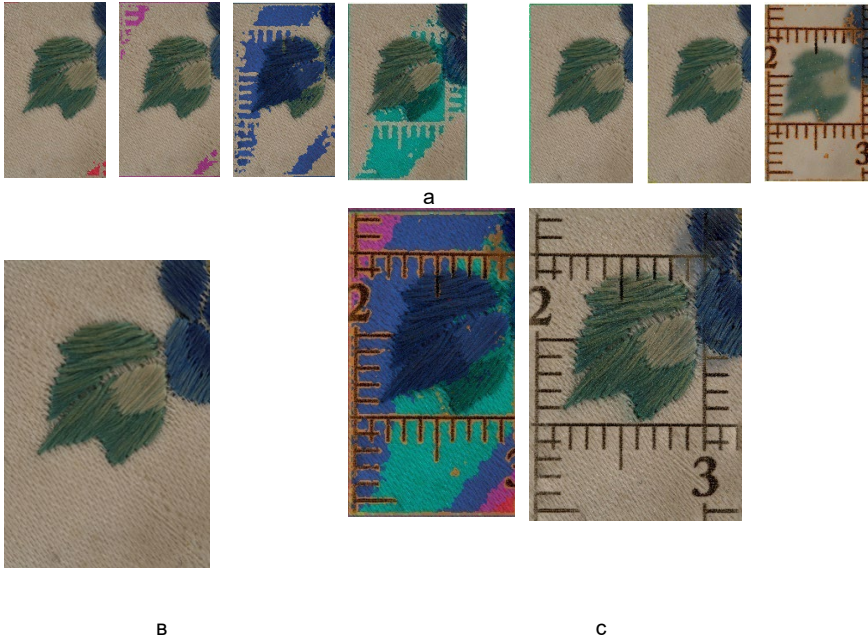


Fig. 7. Macro photos of YA-1: (a) raw unstacked photo, (b) stacked photo and (c) photo with scale. The color blocks mean the focused area of each photo.

The integral and detail photos of YB-1 are shown in Fig. 8.

As shown, both two types of photos exhibited clearly with enough information. The accuracy of this method was validated with YA-1.

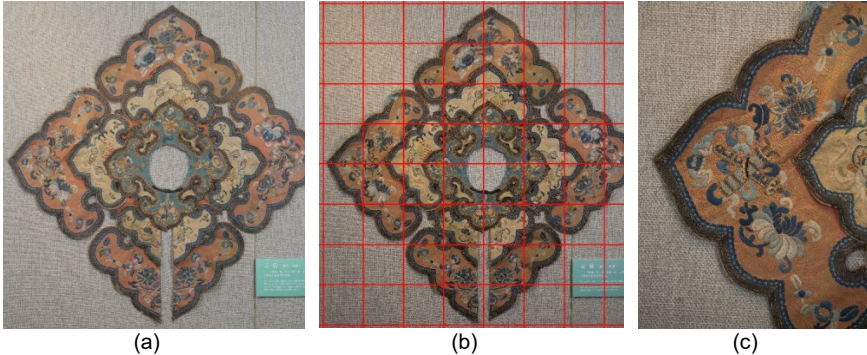


Fig. 8. Integral and detail photos of YB-1: (a) raw integral photo, (b) calibrated integral photo with scale and (c) detail photos.

Due to the limitation of instruments (a lack of cross-arm to support camera), only the detail photo was shot as Fig. 9. The photos exhibited clearly with certain information.



Fig. 9. Detail photos of YC-1.

This research proposed three photogrammetric methods for precisely measuring Yunjian in ZFCADC. In different scenes, different methods are recommended to be applied for shooting integral, detail and macro photos. These photos will be used to preserve the image of the antiques and establish a parametric database of Yunjian's structure, graphic pattern, embroidery, craftsmanship, textile material, etc. The digital twins of Yunjian will be also generated based on these images and parameters. Due to the limitation of instruments and antique number, the present methods are not available for every possible scenes. In the future, antiques in more museums will be involved to improve the methods and enhance the database.

This work was supported by Henan Provincial Philosophy and Social Science Planning Annual Project of 2023 Year, Grant Number: 2023CYS057.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Hui'e Liang, Le Xing. Chinese traditional folk dress adornments – Yunjian culture research. Henan Literature and Art Publishing House, Zhengzhou, 2013: 5 - 13.
2. Le Xing, Jie Zhang, Hui'e Liang, Zhongjian Li, Jiaojiao Liu. Intelligent inspection of dominant colors for Chinese traditional folk Yunjian. *Journal of Textile Research*, 2017, 38(11): 110 - 114, 115
3. Yilin Li. A study of the patterns and structures and shapes of Yunjian in the Qing dynasty. Soochow University, 2022: 1-88.
4. Ying Guan, Hanchao Yu, Xiufeng Wang, Xinqiang Cao. Research on the extraction path of the Qing Dynasty Yunjian patterns based on deep learning. *Journal of Silk*, 2023, 60(2): 123 – 129.
5. Siyan Chen, Liying Fang. Comparative study of cloud shoulder color extraction methods based on K-means and Gaussian mixture model. *Journal of Clothing research*, 2021, 6(2): 131-137.

**Исследование влияния демонстрации спортивной одежды на виртуальном 3D-дисплее на покупательную способность молодежи**JIAQI YAN<sup>1\*</sup>, XIN QIAO<sup>2</sup><sup>(1</sup>Zhongyuan University of Technology,China,<sup>2</sup>Shanghai Qunli Apparel Co., LTD, China)

Технология 3D-виртуализации широко используется во всей индустрии моды, появляется все больше и больше 3D-виртуальных дисплеев для новой инновационной маркетинговой рекламы или промоакций, особенно для молодежной спортивной одежды. В этой области были разработаны способы интерактивного взаимодействия, применения технологий XR (расширенной реальности) и программного обеспечения [1-2].; модель S-O-R (стимулы - реакция - организм) была разработана для прогнозирования влияния виртуальных технологий на намерения потребителей приобретать одежду [3], а молодежная спортивная одежда рассматривалась как важный ресурс для улучшения рынка [4]. В этом исследовании изучалось влияние виртуального 3D-дисплея на намерение молодежи приобрести спортивную одежду с помощью комбинации существующих кейсов от различных брендов спортивной одежды и анкетного опроса. Окончательные предложения будут содержать теоретические рекомендации по проектированию и разработке виртуальных 3D-дисплеев, что улучшит восприятие потребителями молодежной спортивной одежды и их намерения приобретать ее.

The 3D virtual technology has been widely utilized in the whole procedures in the fashion industry, more and more 3D virtual displays have emerged for the new innovative marketing advertisements or promotions, especially for the youth sportswear. In this field, the ways of interactive experiences, applications of XR(extended reality) technologies and software were developed<sup>[1-2]</sup>; the S-O-R (stimuli-organism-response) model was established to predict virtual technology's influence on consumers' purchasing intention of clothing<sup>[3]</sup>; and the youth sportswear were regarded as the important resources for improving the market<sup>[4]</sup>.

This research explored the influence of 3D virtual display on youth sportswear purchasing intention through combination of existing cases from different sportswear brands and questionnaire survey. The final suggestions will offer theoretical guidance to 3D virtual display design and development, improving the consumers' purchasing experiences and intentions of youth sportswear.

This research was executed in two directions simultaneously as shown in Fig. 1. The cases were collected and the essential five components were analyzed for one thing; the questionnaire were surveyed among the youth to analyze their preferences and acceptance for 3D virtual display for another. Combining the results of two directions, the final suggestions were proposed.

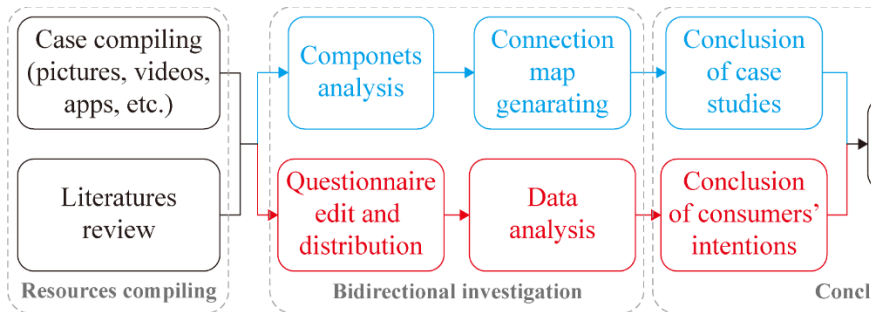


Fig. 1. Flowchart of this research.

Through different online platforms, in total eight sportswear advertisement or promotion cases utilizing virtual displays in recent two years were compiled as shown in Fig. 2:

- 1) 3D virtual fashion show from Anta (Fig. 1(a))<sup>[5]</sup>,
- 2) outdoor advertisement on the street in Tokyo from Nike and RTFKT (Fig. 1(b))<sup>[6]</sup>,
- 3) NFT (Non-Fungible Token) from Nike and RTFKT (Fig. 1(c))<sup>[7]</sup>,
- 4) virtual clone (VC) of Chinese basketball player Guo with sportswear suit from Nike (Fig. 1(d))<sup>[8]</sup>,
- 5) VC of Chinese celebrities Wang with sportswear suit from Nike (Fig. 1(e))<sup>[9]</sup>,
- 6) avatar Ruby Gloom with sportswear suit from Nike (Fig. 1(f))<sup>[10]</sup>,
- 7) avatar Xingtong with sportswear suit from Lining and QQ Dazzle Dance (Fig. 1(g))<sup>[11]</sup>,
- 8) avatar with sportswear suit from Asics (Fig. 1(h))<sup>[12]</sup>.

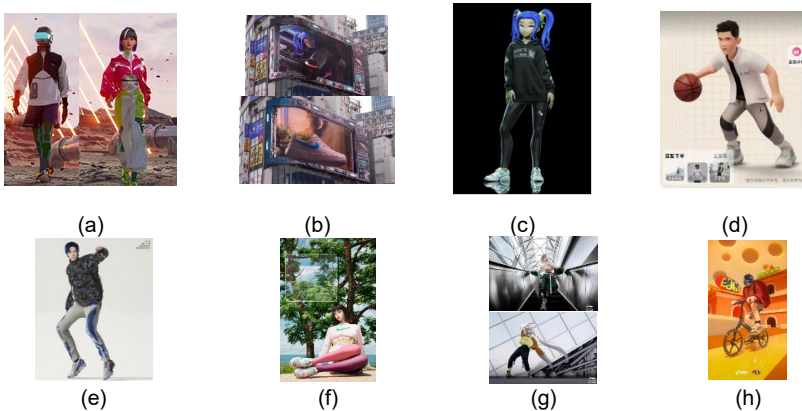


Fig. 2. Examples of eight sportswear advertisement or promotion cases utilizing virtual displays<sup>[5-12]</sup>.

As shown, the above virtual cases are commonly composed by five components: wearers (avatar or VC), sportswear items or suits, different scenes or backgrounds, and different ways of displaying (picture, video or interactive application).

On the basis of compiled cases and literatures, an onlinequestionnaire survey named “consumers’ attitude towards 3D virtual displays” was executed among youth volunteers.

Except for the basic information (gender, education level, career), the volunteers were shown the virtual cases and gave answered, for example:

- 1) how often do you buy sportswear?
- 2) which brands’ virtual displays have you experienced?
- 3) (show the cases) which avatar do you prefer? And why?
- 4) (show the cases) Which ways of displaying do you prefer? And why?
- 5) which elements will influence your purchasing intention, etc.

All the answers were recorded and analyzed from the final data. Integrating with the cases’ components analysis, the recommendations could be generated accordingly.

To visually and distinctly analyze the components, a connection map was generated as shown in Fig. 3. Firstly, the five components were further subdivided into several types according to their features. For example, the wearers can be characterized by three features:

- a) style (super-deformed, cartoon and real),
- b) head-body ratio (fashion model, adult and child),
- and c) posture (sports, fashion, staged photograph and daily). And so do others components.

From the connection map, It is obvious that:

1)the cartoon or real styled adult avatars with staged-photograph posture were often utilized,

2) Due to the functionality of sportswear, the virtual sports-styled clothing werepreferred, and the more realistic appearance was necessary to demonstrate the texture anddetails,

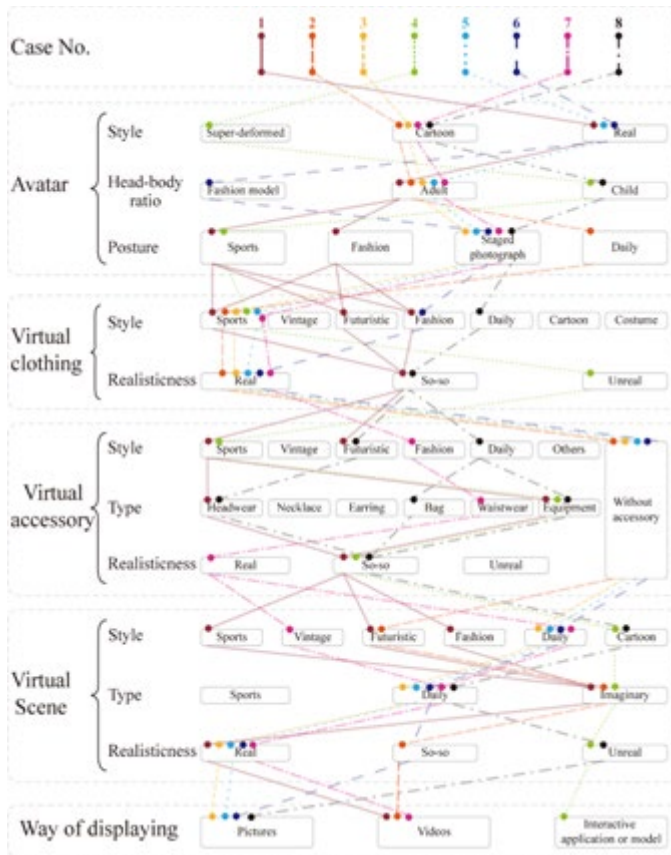


Fig. 3. Connection map of virtual display cases' components

3) accessories were not usually used, while the sports equipment was necessary for certain types of sportswear;

4) the virtual scenes were usually daily. A cartoon unreal scene is often compatible with a child-stature avatar to improve interestingness.

5) Pictures and videos were more frequently-used in social media for attracting consumers' attention and improving the brand's image. Less-used interactive applications or models were in online stores for products exhibition.

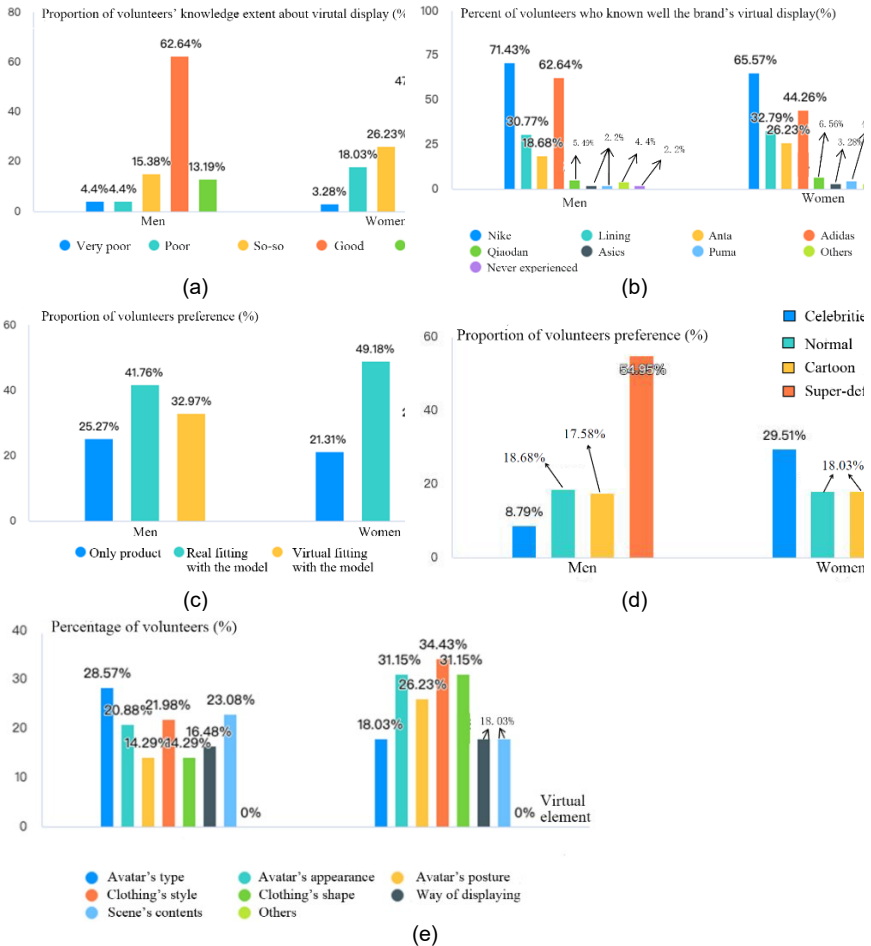


Fig. 4. Histograms of the survey data: (a) the knowledge level about virtual displays; (b) the experience frequency of different sportswear brands; (c) the preference of ways of displaying (taking Nike as an example); (d) the preference of avatar; (e) the virtual elements influence purchasing intention.

In general, 152 volunteers (91 men, 61 women) under age 35 were involved in this survey. More than 86.84% of them were willing to purchasing sportswear, demonstrating a high demand for sportswear and its proper way of display.

Due to the considerable difference between men and women, their answers were analyzed separately. Firstly, most men knew well about virtual displays, but less women knew it (Fig. 4(a)). Secondly, Nike and Adidas were more frequently offered the virtual display experiences than others (Fig. 4(b)) Thirdly, a super-deformed avatar was more preferred, and



a celebrity's VC was also much acceptable for women (Fig. 4(d)). Fourthly, men's purchasing intentions were more influenced by avatar's type and appearance, clothing style and scene; however, women cared more about avatar's appearance and posture, clothing style and design (Fig. 4(e)).

Combined with the results of above two sections, comprehensive recommendations were proposed for those who will virtually display sportswear:

1) more attention should be paid to create the super-deformed child-statue avatar; for female clothing, famous celebrities' VC are also recommended; avatars' appearance should be well prepared; a child-statue avatar always hardly exists with realistic clothing, and scene;

2) It is better to make clothing more realistic for understanding the design and improving their purchasing intention;

3) the accessories are less important, but equipment will help consumers understand the clothing;

4) the scene style should be more daily; the inner assets should be more realistic;

5) pictures and videos are the most common way of displaying.

This research bidirectionally investigated the influence of 3D virtual display on youth sportswear purchasing intention. For one thing eight cases were analyzed by a connection map; for another, questionnaire survey was executed among 152 volunteers. Combined with two directions, the comprehensive recommendations were proposed. This research provided a method of analyzing virtual display. In the future, more cases and volunteers will be involved to upgrade the database of virtual components and questionnaire survey, the typical virtual display examples will be modeled for further recommendation.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Hui Zhang, Juanfen Chen. Research of holographic projection technology on virtual clothing display. *Melliand-China*, 2020, 48(11): 55 - 59.

2. Yinhui Huang, Yan Lu, Fang Qin, Caiyuan Kuang. Application of augmented reality technology in garment field. *Progress in Textile Science & Technology*, 2019(12): 37-40.

3. Pengzhen Yin, Wangchun Zhang, Yule Deng. The impact of virtual reality technology on consumers' purchase intent - an empirical research based on the SOR model. The 17th (2022) China Management Annual Conference, Nanjing, China, 2022: 858 - 868.

4. Xiuli Huang. Survey of sportswear brand image cognition and marketing strategy. *Knitting Industries*, 2019(01): 67 - 70.

5. [https://www.bilibili.com/video/BV1ae4y1C78E/?spm\\_id\\_from=333.337.search-card.all.click&vd\\_source=4dec1a387e91d0a304d03a822e8c5ca7](https://www.bilibili.com/video/BV1ae4y1C78E/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=4dec1a387e91d0a304d03a822e8c5ca7)

6. [https://www.bilibili.com/video/BV1uo4y1t74T/?vd\\_source=4dec1a387e91d0a304d03a822e8c5ca7](https://www.bilibili.com/video/BV1uo4y1t74T/?vd_source=4dec1a387e91d0a304d03a822e8c5ca7)

7. <https://thesolesupplier.co.uk/news/the-rtfkt-x-nike-apparel-collection-will-drop-both-physically-virtually/>

8. Jordan online official flagship store in Tmall. <https://m.tb.cn/h.5DJDmjtNsk96ln>

9. <https://t.cj.sina.com.cn/articles/view/1686546714/6486a91a020017ld>

10. [https://www.sohu.com/a/413962628\\_539882](https://www.sohu.com/a/413962628_539882)

11. [https://www.bilibili.com/video/BV1cy4y1k7Lo/?spm\\_id\\_from=333.337.search-card.all.click&vd\\_source=4dec1a387e91d0a304d03a822e8c5ca7](https://www.bilibili.com/video/BV1cy4y1k7Lo/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=4dec1a387e91d0a304d03a822e8c5ca7)

<https://www.flightclub.cn/news/a/sneaker/2023/0403/74922.html>

**Оценка схемы интеллектуального проектирования одежды для детей с аутизмом на основе технологии Kansei**

**Evaluation of Intelligent Garment Design Scheme for Autistic Children Based on Kansei Engineering**

ЦИН Ю, ЦЗЯВЭНЬ ЖЭНЬ, СИНЬЧЖОУ У, ЧЖЭ ЧЭН  
(Уханьский текстильный университет, КНР)

С помощью исследовательского метода Kansei Engineering в рамках этого исследования был разработан детальный дизайн, основанный на сенсорных потребностях детей с РАС в умной одежде, и было нарисовано 12 карт стимуляции одежды. Посредством анализа анкет и статистического программного обеспечения SPSS была количественно оценена перцептивная оценка умной одежды детьми с РАС. Результаты показали, что при выборе нарядной одежды опекуны уделяли больше внимания свободной одежде светлых тонов с богатыми милыми узорами и многофункциональным дизайном.

Children with ASD have verbal and behavioral deficits, and are unable to seek help when accidents such as lost or drowning occur. At present, the research on smartgarment for children with ASD mainly focuses on smart systems, while the Kansei engineering research on smart garment for children and their guardians is less. Combining smart garment with the sustainability of ecological concepts can mobilize the interactive enthusiasm of children with ASD[1]and ensure the comfort and safety of garment [2]. This research uses the research method of combining smart garment with Kansei engineering to quantify the production elements of smart garment for ASD children, so as to help them better integrate into social life and solve their prominent social problems such as easy to get lost, lost (trafficked) and drowning[3,4], and provide certain references for the research and development and optimization of smart garment.

This research selects a variety of colors, different types of patterns, different modes of existence of functional modules and the combination of two types of materials from the perspective of Kansei engineering, and adopts reasonable structural design and internal circuit layout based on ergonomics. At the same time, graphic software was used to design and display the garment effect, as shown in Fig.1. Among them, EPE is a filling material, and CR is a neoprene material, which both can provide buoyancy.



Fig.1.Garment design scheme

Then, the subjective evaluation experiment was conducted on the questionnaire issued by the guardians, and the analysis was carried out from the dual perspectives of rationality and sensibility. The subjective feelings of the users were quantified, and 8 pairs of perceptual adjectives that were more typical and consistent with the characteristics of garment were selected, namely: (A) minimalist–rich, (B) dark–light, (C) mature–cute, (D) tight–loose, (E) dangerous–safe, (F) wasteful–economical, (G) revealing–private and (H) single–integrated.

A total of 45 questionnaires were sent to the guardians of children with ASD, and 40 were recovered. The questionnaire adopts a 5-degree Likert scale, which mainly covers two parts: the basic information survey and the questions set according to perceptual adjectives, so as to evaluate the respondents' perceptual attitude towards the smart garment of children with ASD and ensure the authenticity of the questionnaire results.

A total of 320 adjective pairs were collected for 12 garments, and the results are shown in Table 1.

Table 1

Statistical table of average scores of each adjective pair

Visual stimulus picture	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
1	1.33	1.67	1.50	2.17	2.17	2.83	2.83	1.33
2	2.33	2.33	1.00	2.33	2.33	2.67	3.33	1.50
3	3.33	2.00	1.83	3.00	3.17	2.67	3.67	2.67
4	3.83	2.00	4.33	3.33	3.00	1.50	2.33	3.00
5	3.00	1.83	2.17	2.83	3.83	2.17	1.17	3.83
6	4.00	1.67	4.00	2.50	4.17	4.33	2.00	3.83
7	4.33	4.67	4.33	3.83	4.83	4.33	3.83	5.00
8	4.50	4.67	3.33	3.67	4.67	1.83	4.00	4.17
9	3.17	4.50	2.33	4.33	3.17	3.17	4.00	2.67
10	4.17	4.67	4.00	4.00	3.00	4.17	3.67	3.67
11	3.00	4.50	3.00	4.67	2.17	4.83	3.67	1.33
12	4.67	4.17	4.50	4.00	2.33	1.50	3.50	1.00

As can be seen from the results of Table 1, B adjective pair has the highest score of 4.67 in the mean score, indicating that for the stimuli shown in Fig.7, 8 and 10, guardians of autistic children prefer light-colored garment. In terms of design style, designers can design more light-colored garment to meet the actual needs of children with ASD.

In order to explore the Kansei psychology of ASD children towards smart garment, the perceptual adjectives were further classified and factor analysis was carried out by using data software. In the reliability and validity test results, Cronbach  $\alpha$  is 0.791>0.7, the KMO value is 0.606>0.6, and  $P<0.05$ , indicating that the data of this questionnaire survey is suitable for factor analysis.

In order to reduce the dimension of 8 adjective pairs and highlight the core design elements, factor analysis was carried out on the questionnaire data. Firstly, factor model adaptability analysis was carried out on the data in Table 1. The results of common factor variance showed that the variance of 8 pairs of perceptual adjectives ranged from 0.719 to 0.931, all of which were greater than 0.5, indicating that the data could be factor analyzed. After the adaptability test, in order to obtain the factor classification structure of 8 perceptual adjectives, total variance interpretation was carried out, as shown in Table 2.

Table 2

Interpretation of total variance of adjective pairs

factors	Total variance interpretation					
	initial eigenvalue			extract the sum of squared loads		
	total	variance %	accumulate %	total	variance %	accumulate %
1	3.517	43.958	43.958	3.517	43.958	43.958
2	2.153	26.913	70.871	2.153	26.913	70.871
3	1.106	13.827	84.698	1.106	13.827	84.698
4	0.732	9.145	93.843			
5	0.287	3.592	97.435			
6	0.088	1.100	98.535			
7	0.069	0.861	99.396			
8	0.048	0.604	100.000			

The eigenvalues of the first, second and third factors in Table 2 are 3.517, 2.153 and 1.106, respectively, all of which are greater than 1, and the total amount of accumulated information is greater than 84.70% with less information loss. Therefore, these three factors can be extracted as the main factors. In order to explore the relationship between these 8 pairs of adjectives and the three principal factors, the principal component analysis method was used to obtain the component matrix table after the rotation of the factors in Table 3.

Table 3

Component matrix table after factor rotation

Perceptual adjective	factors		
	1	2	3
(A)	0.858	0.237	0.367
(B)	0.817	0.496	0.064
(C)	0.766	0.208	0.350
(D)	0.762	0.518	0.074
(E)	0.562	0.728	0.292
(F)	0.559	0.723	0.223
(G)	0.488	0.680	0.136
(H)	0.280	0.155	0.828

Table 3 shows that component 1 contains: A, B, C and D, a total of 4 adjectives pairs; Component 2 contains: E, F, and G, a total of three adjectives pairs, and component 3 contains: H, a pair of adjectives pairs. According to the meaning of adjective pairs, it can be summarized into appearance factor, function factor and value factor. Based on this analysis, it is found that the three core needs of autistic children's guardians for ASD children's smart garment are the appearance of ASD children's love, complete functions, module safety and moderate economic value. Therefore, the analysis shows that appearance factor, function factor and value factor are the three major factors of designing smartgarment for children with ASD.

In order to further analyze the correlation between adjective pairs, Pearson correlation analysis was selected for the next step of data processing, and the correlation results of each adjective pair were obtained, as shown in Table 4.

Table 4

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
(A)	1							
(B)	0.522	1						
(C)	0.847**	0.424	1					
(D)	0.518	0.873**	0.493	1				
(E)	0.547	0.159	0.365	0.014	1			
(F)	-0.048	0.278	0.096	0.247	0.096	1		
(G)	0.224	0.753**	0.048	0.579*	-0.071	0.194	1	
(H)	0.514	0.149	0.396	0.042	0.934**	0.194	-0.126	1

As can be seen from the calculation results in Table 4, the significance P of the correlation coefficients among the two groups of adjectives pairs A and C, E and F, and the three adjectives pairs D, G and B are all greater than 0.05, showing a significant positive correlation. In particular, the correlation coefficient of E and F for this group of perceptual adjectives is as high as 0.934, indicating that the integrated smart garment of multi-functional modules can make autistic parents feel extra assured in terms of safety.

Finally, using the systematic clustering method for analysis, the 12 garments were divided into four categories, as shown in Fig.2.

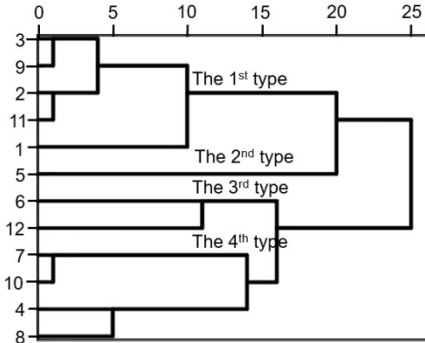


Fig.2. Cluster analysis pedigree of 12 garments

The first type of cluster is style 1, 2, 3, 9 and 11. Combined with the score values of each adjective pair in the description and analysis, it can be concluded that the top three adjectives in the score are light colored, loose and private. The overall style of garment is simple in design, mature in pattern style, and simple in functional design. The second type of cluster is style 5, the top three adjectives are rich, safe and integrated. Although style 5 functional design is rich, the function module is external, the privacy is poor, and the pattern style is too mature. The third type of cluster is style 6 and 12, the top three adjectives are rich, lovely and loose, the garment adopts blue as the main color, and integrates lovely pattern design. The fourth type of cluster is style 4, 7, 8 and 10. The top three adjectives are rich,

lovely and light colored. The overall style of garment is light colored, with lovely patterns, with functional modules, scientific internal wiring and better privacy, which improves the safety dependence of consumers on garment.

Based on Kansei engineering and multi-party screening, this research identified 8 representative adjective pairs and targeted the emotional needs of guardians of autistic children for functional garment from psychological and physiological aspects. From the factor analysis of perceptual adjective pairs, it is found that ASD children's main perceptual needs for smart garment can be summarized in three aspects: appearance, function and value. When the smart garment of autistic children has rich patterns on the appearance, the guardians prefer it to be cute patterns, and the guardians prefer loose and light-colored styles. In terms of function, the guardian hopes that the garment can be combined with the integrated functional module and placed in the device to ensure the safety of children and protect their privacy. In terms of price, the guardian hopes that the internal material of the garment will be economical EPE, which can realize the long-term use of the garment and meet the requirements of moderate price.

*The study support by: Philosophy and Social Sciences Research Project of Hubei Provincial Department of Education (21Q104,22Q089).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. HU Xiaona, WANG Xueyun. Garment Design for Autistic Children Based on Play Therapy. *Western Leather*,2021, 43(22): 27-28.
2. SANG Panpan, SHEN Lei. Research on Children's Smart Wearable Equipment Design Based on Ecological Concept. *Knitting Industry*,2018, 353(06): 54-58.
3. DAI Mengna, XI Yan, YIN Wenqiang, et al. Status and Trend of Drowning Deaths Among Children Aged 0-14 Years in China From 1990 to 2019. *Chinese School Health*,2022, 43(02): 256-259+264.
4. YE Miao, GAO Cunzhi, GA Liya. Current Situation and System Research of "Missing Children" in China. *Management and Technology of Small and Medium-sized Enterprises*,2018: 87-89.

## Проектирование базовых видов спортивной одежды с различным конструктивным решением

Е.С. ЧЕРНЫЙ, И.В. ЖУКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном мире мода меняется практически каждый день, поэтому для конструктора одежды очень важно максимально быстро реагировать на появление новых трендов. Одним из способов задания формы в конструировании одежды является использование линий членения основных деталей. Линии членения (конструктивные линии) – контурные линии деталей (главным образом, швы), разделяющие поверхность одежды на отдельные части (детали), создающие ее объемную форму и характеризующие внешний вид [1]. Изменение конфигурации и количества линий членения влечет за собой изменение формы одежды и внешнего восприятия ее в целом.

По принципу расположения и функционального назначения конструктивные линии подразделяют на линии основного и внутреннего членения. После соединения конструктивных линий в готовом изделии на поверхности одежды формируется различное направление линий швов, которые образуют границы между узлами и деталями [2].

Целью данной работы является определение наиболее часто применяемых вариантов расположения внутренних линий членения основных деталей спортивной одежды и их влияние на внешний вид изделия.

Количество конструктивных линий, их место расположение и конфигурация изменяется не только под влиянием моды, но и покроя одежды, особенностей телосложения фигуры человека, свойств материала и др. Для выявления базовых видов спортивной одежды, представленных на маркетплейсах и в розничной продаже, определены самые популярные зарубежные бренды, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Процентное соотношение базовых видов одежды к общему ассортименту продукции,  
%

Бренды	Футболка	Худи	Спортивные брюки	Иные виды
«Nike»	30	27	15	28
«Adidas»	25	18	5	52
«Puma»	9	12	8	71
«New Balance»	11	6	1	82
«Reebok»	26	10	10	54

Выполнив анализ ассортиментного ряда продукции, перечисленных выше брендов, выделены основные виды одежды, такие как футболки, худи и спортивные брюки, представленные в онлайн-магазинах широкой линейкой по каждому из виду. Установлено, что только часть одежды имеют внутренние линии членения. На рисунке 1 представлена диаграмма процентного распределения одежды с внутренними линиями членения от общего объема производимой одежды в исследуемой группе.



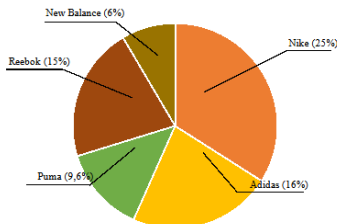


Рис. 1. Диаграмма процентного распределения видов одежды с внутренними линиями членения основных деталей

В результате исследования выявлено, что чаще других данный прием при проектировании новых видов изделий для расширения ассортиментного ряда, использует компания «Nike», которая занимает первое место по продажам среди брендов по выпуску специальной и бытовой спортивной одежды [3]. Изучив возможные варианты расположения внутренних линий членения в базовых видах одежды, разработаны топографические схемы, которые представлены на рисунке 2.

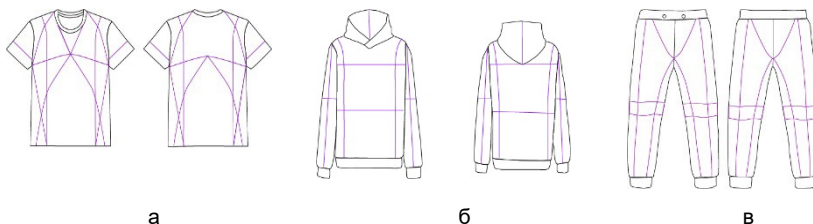


Рис. 2. Топографические схемы внутренних линий членения:  
а - футболка; б - худи; в - спортивные брюки

В ходе выполнения работы установлено, что расположение внутренних линий членения имеет большую степень вариативности, а также сильно влияет на восприятие общего вида изделия. Полученные данные, будут использованы при разработке коллекции спортивной одежды бренда «Евгеникс».

*Работа выполнена по гранту №2122ГССС15-Л/88151 Фонда содействия инновациям.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Юдина Л.П., Конструктивное устройство одежды. Учебное пособие / Юдина Л.П., Доронина Н.В./ ФАОГОУ ВПО «Ивановская государственная текстильная академия». – Иваново, 2006. – 17 с.
2. Кузьмичев, В.Е., Основы построения и анализа чертежей одежды: учебное пособие для вузов /В. Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П.Юдина/ Иваново: ИГТА, 2011. - 280с. URL : <https://urait.ru/bcode/454438>
3. Nike's revenue worldwide from the fiscal years of 2005 to 2023. – 2024 [Электронный ресурс]. Дата обращения: 20.02.2024. – URL: <https://www.statista.com/statistics/241683/nikes-sales-worldwide-since-2004/>

## Генерирование виртуального женского жакета с похожими показателями лацкана с помощью Midjourney и прогнозируемыми параметрами

ZHIDUAN YIN, V.E. KUZMICHEV  
<sup>1</sup>Hubei Polytechnic University, China  
<sup>2</sup>Ivanovo State Polytechnic University)

Искусственный интеллект продемонстрировал выдающиеся дизайнерские способности и эффективность в области дизайна. Цель данной статьи - исследовать виртуальные дизайнерские образы, созданные с помощью приложения Midjourney, путем анализа особенностей изменения глубины лацканов женских пиджаков. Это будет достигнуто за счет использования таких методов, как создание образцов, сбор и систематизация данных о моделях, а также за счет использования более подходящего языка для их описания. Цель состоит в том, чтобы изучить, как искусственный интеллект может быть использован для оказания помощи в проектировании в индустрии дизайна одежды.

AI technology has advanced significantly, with innovations like Midjourney and Stable Diffusion for image generation and ChartGPT for text. Many designers are recognizing the benefits of using AI for design drawing, as it can bring innovation and efficiency [1]. In this study, we will analyze how the overall shape of a women's jacket changes when the position of the first button is altered. By extracting and categorizing data related to the ease allowances and the shape from the sample pictures and pattern blocks of the lapel, we can provide a more precise description of clothing using AI-compatible language. We aim to better understand and validate the design by describing these changes, particularly during the Midjourney.

For stability and feasibility of the experiment, we chose 160/84A mannequin, the skin surface of which will be made out of the pattern, to obtain the flat data, which will be compared with the data of the jacket in the later study.

First of all, based on the relationship between jacket and human body, the position of the first button on the jacket is divided into three zones: neck line to bust line, bust line to waistline, and waistline to hip line [2,3]. Considering practicality of the jacket, sample parameters were developed for each of these three intervals using key points of human body as a reference. Table 1 shows the exact location of first button position, i.e. the depth of the lapel, as well as the values of the parameters.

Table 1

The parameters of the depth of the lapel

NO.	The position of first button	Distance between first button and front neck point, cm	Position of first button upper (+) or below (-) bust line), cm
①	On chest width line	8.5	+10.5
②	In the middle between CWL and BL	13.8	+5.3
③	On bust line	19	0
④	In the 1/3 of BL to WL	24	-5
⑤	In the 2/3 of BL to WL	29	-10
⑥	On waistline	34	-15
⑦	Under waist line	40	-21



Fig. 1. Sample with different variants of the lapels when adjusting the position of first button

We created sample jackets with different lapel depths and took photographs of the front, back, and sides under the same conditions and environment. The shape of front lapel area of the jacket changed significantly, as shown in Figure 1, which had a considerable impact on our subsequent experiments using Midjourney for picture generation.

Figure 2(a) shows that with changing the position of the first button the lapel also changing. We are gathering the data to organize and analyze. Figure 2(b) is a comparison of all the patterns overlapped together, which showing the patterns variations very obviously. Through the overlapping comparison in Figure 2 (b), we can intuitively find a very obvious trend change in the collar area, the lapel rolling line position and the lapel shape. Figure2(c) adds the human body pattern for comparison, the gray part is the human body's flat pattern.

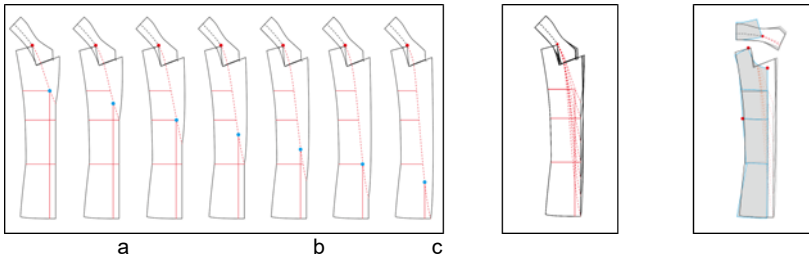


Fig. 2. The pattern blocks of jackets: (a) the variations of the pattern, (b) overlap patterns comparison, (c) Body and Jacket Pattern Comparison

We have gathered data for Table 2 through measurements, which includes an angle of collar rolling, roll angle of lapel, width of open lapel, and depth of lapel (i.e., position of first button). We compare these values with the previous lapel depth parameter formulation and describe these values in vocabulary as shown in Table 2. Converting numbers to textual descriptions is more conducive to later graph-generating experiments using Midjourney.

Table 2

The comparison of body and jacket patterns

NO.	An angle of collar rolling (°)	An angle of lapel rolling (°)	Lapel width, cm	Lapel depth, cm	vocabulary
①	18	22	3.1	8.5	On chest width line
②	20	16	3.3	13.8	In the middle between CWL and BL
③	21	12	3.5	19	On bust line
④	22	11	3.6	24	In the 1/3 of BL to WL
⑤	22.5	10	3.7	29	In the 2/3 of BL to WL
⑥	23	9	3.8	34	On waistline
⑦	23.5	8	3.8	40	Under waist line

In Midjourney, we input the appropriate prompt to generate a more satisfactory initial virtual image. Based on this image, the jacket lapel part is examined with local changes, and the prompt are adjusted to produce different lapel shapes. The experiments on lapel image generation involved inputting: specific numerical values; positioning the human body parts as coordinates; describing them with simple adjectives. 96 images were generated in this experiment.

As Figure 3 shown, by analyzing the jacket samples experimental data, for real women's jacket lapel depth variations, we can draw that when the lapel became deeper, two factors - an angle of collar rolling and width of open lapel - became bigger, but an angle of the lapel rolling became smaller. Therefore, the depth of lapel will significantly affect the visual appearance. This change is not only limited to the longitudinal depth but also affects the width of the collar's openings.

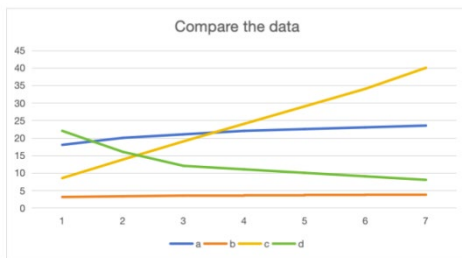


Fig. 3. Comparison of each parameter of Lapel depth

The blue line(a) is the angle of collar rolling, the orange line (b) is the width of the open lapel, the yellow line(c) is the depth of lapel, the green line(d) is the angle of the lapel rolling

Midjourney belongs to the commercial AI software. Due to its short development time, from 2022 to the present, as well as ethical constraints resulting from its wide audience, we found several invalid and inappropriate prompt in 96 design drawings used to generate the virtual lapel depth:

- 1) Number-based prompt: Midjourney is very insensitive to perception of numbers, and the current AI cannot effectively understand the meaning of numbers;
- 2) Body-related nouns and adjectives: Due to moral constraints, Midjourney has a

relatively strict filter on some body-based nouns and adjectives, such as "nude," "breasts," "sexy," etc. There is a risk of being banned from the account for using these words when making costume descriptions.

Midjourney has a better understanding of simple adjectives than clothing terminology. It's easier for Midjourney to grasp terms like "deep lapel" rather than technical descriptions like "first button is positioned on waistline". Midjourney still has a lot to learn about costume terminology, and it has no more knowledge of costume design than average person. Simple vocabulary is easier to understand but it also makes the design process more unpredictable, requiring numerous iterations to achieve an ideal virtual design. Figure 4 shows 6 representative images out of the 96 virtual images with improved results.



Fig. 4. Virtual images of lapel depth variations with better results described by simple adjectives

By comparing the virtual images generated by Midjourney with the real images and data of the sample garment, we find the following results due to Midjourne's ethical constraints:

According to data of samples, it can be obtained that in the real situation, as the collar depth increases, the width of the collar opening will become bigger accordingly, revealing more human skin. But in Midjourney's virtual images, the width of collar opening is not increased with the increasing of lapel depth, but instead, it remain the same or even become smaller. This leads to an error between the design image and the real situation.

When the position of first button is lower than the waistline, the virtual image is often not obtained, and often AI generates an undershirt or other collar decorations to hide the skin. Therefore, we can treat the waistline as the key part to describe the classification of lapel depth interval. The position of the first button above the waistline can be considered a generally accepted general depth; below the waistline can be considered a designer, extremely low lapel depth.

#### Выводы:

1. The efficiency of Midjourney's graphic generation is far greater than that of a designer's drawing, and it takes only a few seconds to generate a rich virtual image. However, there are errors between these images and real data, and the randomness and uncontrollability of Midjourney's graphs are very high, the same prompt will generate different pictures, which need to be repeatedly adjusted to achieve satisfactory results.

2. Midjourney makes it easier to understand simple adjectives, in the adjectives lapel deep, deep, and low are easier to accept, it does not have a strong understanding of the terminology of clothing, and there is still a lot of room for learning and progress in the future development.

3. Bust line and Waistline can be set as the key reference when describing lapel depth, when the position of the first button is higher than or at BL, it is a high lapel; when it is lower than BL, higher than or piece at WL, it is a general lapel depth; when it is lower than WL, it is an exaggerated design, low lapel. Subject to moral constraints, AI is more likely to generate high lapel and average lapel depths.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Park, Keunsoo. Study on the feasibility of using AI image generation tool for fashion design development - Focused on the use of Midjourney //The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)-2023.-No.6-C.237-244.
2. Min Yang, Guolian Liu. Research on Kansei Evaluation Difference of Women's Closure Collar Suits Between Different Subjects //Journal of Beijing Institute of Clothing Technology-2015.-No.1
3. Caiyun Li. The Effect of Garment V-shape Collar Structure on Visual Height //Chemical Fiber & Textile Technology-2021.-C.50-53.
4. Han Xu, Ruolan Ren, Han Chen. Research on T-shirt-style design based on kansei image using back-propagation neural networks //Autex Research Journal-2024.-No.1
5. Yaodong Zheng. The Aesthetic Ethics of Midjourney under the Development of Artificial Intelligence //Journal of Artificial Intelligence Practice-2023.-No.5-C.52-57.
6. Amanda Wasielewski. Midjourney can't count: Questions of Representation and Meaning for Text-to-Image Generators //The Interdisciplinary Journal of Image Sciences-2023.-C.71-82

**Изучение возможностей интегрированного обучения в формате "Виртуальность-реальность" по специальности "Конструирование одежды"**

ЧЖЭ ЧЭН<sup>1</sup>, СИНЬЧЖОУ У<sup>1</sup>, БОАНГ ВАН<sup>1</sup>, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>Уханьский текстильный университет, КНР

<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

В ответ на прикладные характеристики специальностей дизайна одежды и инженерных специальностей на фоне нового инженерного строительства мы обнаружили, что традиционный дизайн учебных программ в системе профессионального теоретического и практического обучения тесно интегрирован с общей средой научно-технического развития. Мы усовершенствовали направление построения традиционных курсов цифровых технологий и соединили некоторые проекты курсов цифровых технологий с теоретическими (практическими) курсами, такими как эргономика, дизайн и материалы. Постройте интегрированную модель обучения «виртуальной реальности», основанную на «теории, практике и исследованиях». Создать соответствующие механизмы эксплуатации, оценки и обеспечения качества, соответствующие целям нового инженерного строительства.

Currently, in the process of promoting the transformation of the clothing industry, technologies such as intelligitization and big data require applied professional talents who are proficient in information technology and software design. Additionally, they also need to possess project execution capability, practical innovation, and the ability to implement digital technology. The clothing design and engineering major, as an engineering discipline that relies on interdisciplinary integration, is facing a new round of challenges in the context of rapid development of new technologies. Therefore, the curriculum needs to be highly relevant to engineering practice and social needs.

In recent years, Chinese universities have continuously introduced digital technology courses and explored the combination of "virtual-practical" teaching models in the fields of machinery, management, and textiles [1, 2]. These models mainly design and summarize teaching content and methods, propose methods combining theory, practice, and virtual simulation. At the same time, foreign fashion schools have also started exploring the combination of virtual and practical teaching in 2017, applying three-dimensional virtual technology to practical courses, and enhancing students' interest in learning [3]. However, the integration and research of the "virtual-practical" integrated teaching model in the clothing profession in China is still relatively lacking, with problems such as insufficient course design refinement, unclear teaching objectives, and inadequate analysis of students' accurate expression of virtual systems. It is necessary to design a more perfect "virtual-practical" teaching model for the clothing profession, reasonably combining the advantages of multiple systems, fully exerting the advantages of "virtual-practical" integrated teaching, and meeting the industry's demand for applied talents.

The traditional teaching methods for courses in digital technology mainly focus on software operation and information learning. Teachers responsible for these courses often have issues such as speaking too quickly, operating too fast, long unit times, and dry content during their demonstrations, and low learning enthusiasm among students, resulting in poor teaching effectiveness. At the same time, the popularization of higher education has made mechanical teaching the norm, and many large class teachings leave most students silent, unable to engage in personalized knowledge and emotional communication. From the perspective of students, the fast pace and large number of students in "big-scale-class"

teaching prevent them from engaging in personalized knowledge and emotional communication based on their own learning situations and with their teachers.

There are many knowledge points that clothing design and engineering students need to master, and they involve a wide range of fields. Students not only need to study aspects of clothing structure and production, but also need to study digital technology, ergonomics, and other areas. However, different types of courses and objectives are diverse, and there is a lack of connection between the objectives and tasks of the courses, or they lack continuity. Digital technology courses are also "independently" taught by each teacher, such as clothing digital design courses and clothing CAD courses. Many teachers focus too much on software operation and do not involve any clothing theory or computer principles, turning the courses into a "training class" for software. This kind of model and proportion allocation cannot reasonably assess the true mastery of students in digital courses.

Due to the different background of students in full-time university education, each student has a certain difference in knowledge mastery, and the ability to receive new knowledge is also uneven, which leads to the inability of some students to adapt in the teaching process. In addition, some digital course training modes are based on a single large number of drawing exercises after mastering some basic operations, repeatedly drawing different types of clothing, without any teaching innovation. This makes students only able to do course-related graphics after learning, and they cannot even independently complete basic operations such as outputting graphics, downloading and printing. They also cannot apply them in technological innovation, innovation and entrepreneurship competitions, and do not understand the significance of digital technology to the clothing industry.

The "virtual-real" integrated model not only provides strong support for students' course experiments and innovative experiments, but also provides necessary support for comprehensive course design and graduation. The training model is as follows (Fig.1):

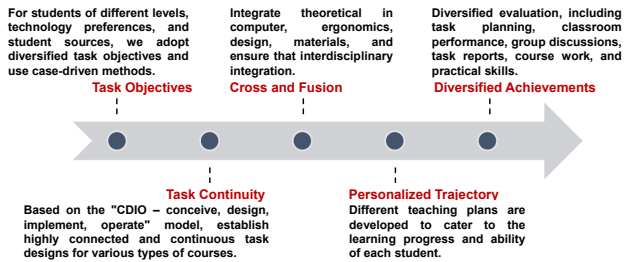


Fig.1. "Virtual-real" integrated teaching and practice model

In practical teaching, in order to ensure that students can achieve learning goals in the case of multiple teachers and types of courses, it is necessary to develop a systematic "step-by-step" teaching mode based on teaching tasks and individual situations. The teaching objectives of the research group need to be consistent and ensure coherence. In response to the personalized development needs of students, 3-5 levels of objectives are set for each course, meeting the needs of students at different levels through progressive objectives. 1) The key content of the first level objective is for students to master the basic technical and theoretical content of the course; 2) Students can effectively use key techniques to complete independent study and classroom exercises; 3) Students can apply what they have learned to design (based on 1 and 2); 4) Students can independently plan projects for the next stage of the course; 5) Students can implement a "student-led, teacher-assisted" mode, innovate tasks,



break through themselves, and apply their knowledge and skills to other projects and competitions.

Cross-disciplinary training aims to enable students to solve objects and targets in the field of clothing from different theoretical and technical perspectives, which can be done individually or collaboratively. The general course objectives involve the design application in the field of clothing using digital technology, such as flat pattern design, structural drawing, and 3D clothing model assembly. On the other hand, the objectives under cross-disciplinary training are more advanced, involving considerations of economic, sustainability, comfort, material physical properties, and other interdisciplinary issues when drawing digital pattern designs, or considerations of material performance simulation transformation and realistic human body form characteristics when using CLO for clothing model production.

The "personalized" development of students requires teachers to grasp the learning trajectory of students in a timely manner. According to different target requirements, the OBE concept should be used as the guiding ideology, and the teaching method of "student-centered, teacher-led" should be integrated into the teaching process. Following the R M Gagné's 9-stage teaching theory, in the process of personalized trajectory teaching guidance, students need to be informed of the course objectives, taught how they can or need to achieve the objectives, and provided with corresponding learning guidance. Teachers need to ensure that they have a large amount of research materials and high professional literacy and practical knowledge to solve the problems encountered by students, and help students better understand professional knowledge, improve practical abilities, and discover "new materials" beyond the limitations of books. Finally, preliminary course outcomes can be formed through explanatory design drawings, models, or experimental reports, and learning evaluation analysis. Advanced outcomes refer to the ability to apply the knowledge learned to projects and competitions, such as participating in the national "Internet+" innovation and entrepreneurship competition, college student electronic design competition, computer simulation competition, etc.

Establish multi-subject classroom evaluation parameters such as student autonomy, collaboration, analysis, results, and teacher guidance and assistance, establish an evaluation model for course effectiveness, and subdivide the teaching content and teaching link correlation matrix in order to continuously improve the teaching effect. Compared with the necessary assessment content in the course (primary results 1~3), advanced results have been added, which can apply the learned knowledge and skills to other projects and competitions, and can increase the corresponding daily performance scores according to the application situation of the course. In addition, the student ability achievement evaluation system is divided into a ratio of "total score" and "single course goal". In terms of total score distribution, the proportion of process evaluation (including classroom performance, daily exercises and experimental operations, accounting for 60%) has been increased, and the proportion of traditional final examinations has been reduced (accounting for 40%). Classroom performance is scored qualitatively through classroom attitude, participation, enthusiasm for discussion, etc.; experimental operations and daily practice are scored quantitatively through operation process, report quality, etc., as well as quantitative scores such as the length and number of online video viewings.

The project-driven teaching model no longer aims at completely independent homework, but at project-based exercises. For example, when using clothing digital technology to carry out clothing design, it is necessary to target a certain research object (group) and carry out functional design of clothing in combination with research to provide continuity guarantee for subsequent theoretical and practical courses such as structural design, virtual simulation, and comfort and function. , no longer just a simple clothing design. At the same time, during the project implementation process, students can independently review,

learn and apply the professional knowledge they have learned, and use the project leader model to make students take the lead, cultivate their innovation ability, teamwork, problem analysis and problem-solving abilities, and fully mobilize Students' learning enthusiasm and initiative.

At present, we have used this kind of teaching model to explore, guiding students to use project-based learning results to participate in the College Student Innovation and Entrepreneurship Competition training program, guiding 24 undergraduates and winning 1 national, 2 provincial, and 1 school-level training projects; other individual students or groups are also actively applying for various competitions.

This study analyzes and constructs a framework for the "virtual-real" integrated teaching model, and proposes a teaching process that combines theory, practice, and research to achieve task-based, project-based, learning autonomy, and diversified evaluation in the teaching process. The student-centered OBE concept is integrated into the teaching process. It optimizes the shortcomings of the traditional curriculum model of clothing design and engineering majors such as single objectives and unclear assessment methods, makes up for the limitations and discontinuities of traditional digital courses and practical courses, and plays an important role in cultivating the comprehensive abilities of college students in the "new era". to a positive effect.

The study support by: Philosophy and Social Sciences Research Project of Hubei Provincial Department of Education (21Q104,22Q089).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Fang Ling. Analysis of misunderstandings in the application of digital teaching methods in structural mechanics. *Modern Vocational Education*, 2016(1):122-123.
2. Zhou Jindong. Application of "virtual-real" combined teaching model in metallurgical engineering understanding practice. *Shandong Chemical Industry*, 2019, 48(21): 182-185.
3. Du Yuyang, Wang Chuanwei, Fan Hongwei. Combination application of virtual reality technology in theoretical and practical teaching. *Caizhi*, 2020(2):195.
4. Zhang Haichen, Zhang Hua. Exploration of the integrated teaching model of industry, academia and research in clothing major. *Guangxi Light Industry*, 2009, 25(9): 176-177,179.

## Совершенствование тестирования текстильных материалов в виртуальной среде

ЧЭНЬ ЧЭНЮЙ, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Предложен новый метод тестирования текстильных материалов в виртуальной среде, позволяющий учесть структурные особенности виртуальной одежды.

Virtual fashion models are becoming increasingly popular for various reasons related to the economic, creative and marketing aspects of the fashion industry [1]. Computer programs for generating virtual twins of clothes allow you to obtain absolutely realistic images, to present them in a static and dynamic manner, to simulate external factors and to assess the position of clothes around the avatar from the point of view of their elasticity. The accuracy and realism of the virtual system "Incarnation - Clothing" depends on the accuracy of description and parameterisation of its elements - graphics and materials used to generate it - graphic and textile materials [2,3].

The quality of clothing simulation will depend on the accuracy of reproducing the behaviour of the fabric in 3D virtual space. The capabilities of modern 3D simulation systems for garments allow them to be considered as a technical tool for testing [4]. One of the most important scholars in the field of fabric drape research, J.L. Hu, explains drape as the way and shape in which a fabric hangs on a model. This form can be a body or any surface in which the fabric is directly supported by a portion while the rest of the fabric is free to hang [5].

The textile material is tested [6, 7] (Kawabata Evaluation System KES, Fabric Analyser by Browzwear (FAB)) and corresponds to the virtual fabric according to the physical parameters prior to the virtual simulation of the material samples. Virtual simulations are performed using CLO3D and STYLE3D software [8]. Their advantages are that virtual testing saves material, reduces costs and minimises labour when compared to traditional testing methods, and as a result, virtual testing has become an increasingly popular method in the modern textile and fashion industry.

According to the Chinese GB/T 23329-2009 "Determination of fabric drape of textiles", it can be seen that the common method for assessing the drape of fabrics is the umbrella method, and the assessment index is mainly the drape coefficient [9]. This index is taken from the information of the fold projection formed by the fabric in the drape state and its outer contour line.

Currently, the simulation of material drape is demonstrated on the simplest geometries: sphere, cylinder, cone. Figure 1 shows a virtual test stand for fabrics.

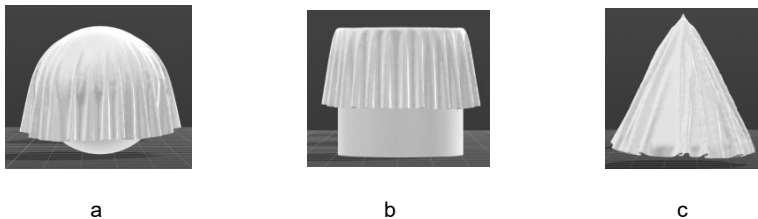


Fig. 1 The stands for fabric virtual test: a- spherical in Clo3D, c- Cylindrical in Style3D, c- in Cone Style3D

The effect of using this support was analysed based on the structural characteristics of the garment: The sample structure was a combination of different yarn orientations and different types of seams. The drape coefficient (K) was calculated using equation (1), which is derived from the sample area before simulation (S<sub>0</sub>)/projected area after the simulation (S<sub>1</sub>), and the comparative variation coefficient was calculated by equation (2).

$$K = \frac{S_0(\pi r^2)}{S_1} \quad (1)$$

$$V = \frac{\max - \min}{\text{average}} \quad (2)$$

The test results shown in Table 1.

Table 1

Measurement of fabric drape on geometries

Factor of samples	Drape coefficient		
	Ball	Cone	Cylinder
Warp, Warp and Plain Seam	0.44	0.48	0.43
Warp, Weft and Welt Seam	0.43	0.47	0.42
Warp, Bias and Flat-fell Seam	0.41	0.49	0.41
Average	0.43	0.48	0.42
Variation (V)	0.07	0.04	0.05

Table 1 shows the average values of different draping coefficients of three stands and V values. The variation after spherical stand is 0.07, which is greater than after cylindrical and conical. This shows that the samples have better draping on the spherical stand. However, by observing the draping coefficients, it can be seen that the geometric stand does not reflect the effect of sample structure on draping. Therefore, a new method is developed for measuring the draping property.

The aim of this work is to improve the virtual testing methods for fabrics in order to improve the quality of virtual modelling of garments. In the first step of the research, the geometrical modelling of the virtual stand was set up and solved. Now a new test stand is proposed where the upper support surface of the body in contact with the shoulders is chosen as the main shape for the following reasons: the presence of shoulder seams, which have a particular impact on the quality of the fit; the ability to cut the front and back in different directions (along the warp, weft and angle); and the effect of the seam design along the bottom line.

In order to simulate the stand, virtual model size library of CLO3D, US-ASTM-Missy-Curvy were selected, and 10 virtual bodies with sizes from 2 to 20 were exported to obj. format, and then the bodies were imported into and cropped out in Rhin7. The distance from SNP point to SP point is the width of stand, and the distance from SNP point to bottom of armhole is height of stand. All the human bodies were cut to size and measure as shown in Fig. 2 to get the parameters of all sizes of stand. The parameters of new stand were calculated as the average values, as shown in Table 2 [5], and the new stand was established as shown in Fig. 3.

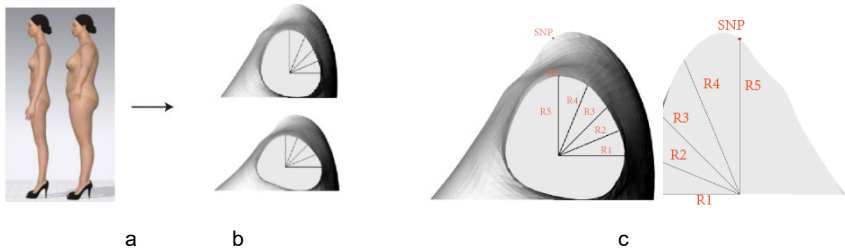


Fig. 2. Steps to acquire a virtual stand:

a - avatar with minimum and maximum sizes human, b - cross-sections across SNP and SP, c - radius for approximation of cross-sections

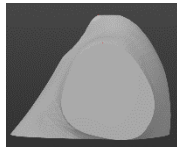
Table 2

Parameters of the shoulder stand

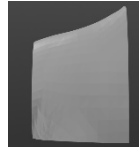
Measurement Item	Radius for armhole approximation					Radius for cross-section approximation across SNP					Shoulder Line Surface	Shoulder Line Straight
	R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5		
Average, mm	68.33	66.36	67.96	75.00	78.67	105.56	111.89	130.67	162.15	165.82	128.54	124.32



(a) Front



(b) Left



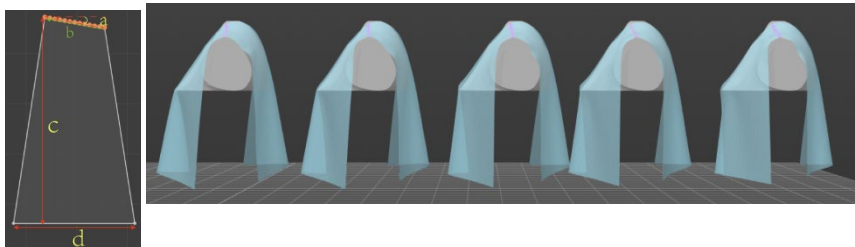
(c) Back



(d) Right

Fig. 3. Shoulder stand

Considering that new stand can show more fabric and clothing structure, an angle and bottom size were added, as shown in Fig. 4-a. Sample angle  $a$  reflects pattern shoulder line sloping and equal to  $20^\circ$ ,  $25^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $35^\circ$ ,  $40^\circ$  [10]. The upper width  $b$  is the average value of avatar shoulder length 12 cm. Sample height  $c$  is SNP to waist and the average distance is 41cm. Sample bottom edge  $d$  is the average value of human chest circumference from 24 for 49 cm. Simulated state of sample and stand are shown in Figure 4-b.



a

b

Fig. 4. Schematic diagram of sample and test  
a - 2D sample, b - sample simulation on the stand

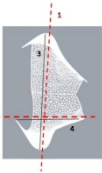
According to ISO 9073-9:2008, the drape factor is calculated from the shaded area of the fabric sample. After measuring the initial area of the sample, the shoulder seams of the fabric sample were simulated by fixing them along the shoulder line. The fabric was kept in the simulation with natural drape. After exporting the sample in obj. format, data such as sample projection area and distance were measured in Rhion-7.

Measurement method 1:  $S_0$  is the area of the stent and  $S_1$  is the projected area of the sample after simulation. Measurement method 2:  $S_2$  is the area before sample simulation, and  $S_3$  is the projected area after sample simulation. Measurement method III:  $\Delta 1$  is the maximum distance of the fabric before simulation minus the maximum distance of the front and back pieces after simulation, and  $\Delta 2$  is the average value of the width of the bottom edge of the fabric before simulation minus the average value of the width of the bottom edge of the fabric after simulation, as shown in Table 3.

Table 3

Measurement of drape coefficient

NO.	Scheme	Equation	Result			
			MIN	MAX	AVG	V
1		$k_1 = \frac{S_0}{S_1}$	0.61	0.82	0.69	0.3
2		$k_2 = \frac{S_3}{S_2}$	0.15	0.21	0.17	0.2

3	 <p>1 - max distance in profile direction, 1 - max distance in front direction 2 - real distance 1 - real distance  1-3 - A1 - waist direction 2-4 - A2 - well direction</p>	$k_3 = \frac{A_2}{A_1}$	0.32	0.88	0.70	0.8
---	---	-------------------------	------	------	------	-----

All coefficients were calculated for several samples with shoulder angle from 20° to 40° and bottom width from 24 to 49 cm.

Table 4

Draping coefficient for method 1

Size	Angle				
	20	25	30	35	40
24	0.74	0.77	0.8	0.81	0.82
29	0.72	0.74	0.76	0.75	0.77
34	0.69	0.7	0.71	0.71	0.71
39	0.68	0.67	0.67	0.66	0.66
44	0.64	0.63	0.63	0.63	0.65
49	0.61	0.61	0.61	0.62	0.61
Variation 0,3					

Table 5 Draping coefficient for method 2

Size	Angle				
	20	25	30	35	40
24	0.21	0.2	0.2	0.2	0.2
29	0.19	0.19	0.18	0.19	0.18
34	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
39	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17
44	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
49	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16
Variation 0,2					

Table 5

Draping coefficient for method 3

Size	Angle				
	20	25	30	35	40
24	0.76	0.68	0.50	0.45	0.32
29	0.83	0.74	0.55	0.53	0.45
34	0.87	0.85	0.73	0.63	0.55
39	0.87	0.8	0.67	0.69	0.64
44	0.84	0.83	0.68	0.67	0.66
49	0.88	0.87	0.84	0.78	0.77
Variation 0,9					

Observing the draping coefficients, it can be seen there is a small difference in the draping coefficients for method I. For method II the results of the coefficient for the angle factor

are very similar and do not reflect the difference between the samples with different angles. In method III, the draping varies with the sample structure and shows a clear difference.

So, method III can clearly represent the draping factor of samples with different structures.

The test method for virtual textiles was improved, and a test stand simulating the human shoulder was set up in order to be able to better represent the drape of different structural samples. The V coefficients obtained from the different test methods are compared and the results show that the coefficients of test method III are higher than those of methods I and II. Therefore, it can be determined that the new method for assessing drape has a higher accuracy and can be more effective in evaluating the drape of fabrics than the traditional method when the difference in fabric drape is small or when the results of the drape coefficients measured for the fabrics are closer to each other.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Kuzmichev, V. Digital twins in fashion. In: Digital Twins: Basics and Applications. DOI: 10.1007/978-3-031-11401-4
2. Kuzmichev V.E. Problems of generating virtual fabrics for realistic digital clothing / V.E.Kuzmichev, E.V.Rumyantsev, V.M. Buznik // Izvestiya vuzov. Technology of Textile Industry. - 2023. - Issue 6 (408). Pages 11-20.
3. Moskvina A.Yu . Цифровые двойники текстильных материалов для визуализации исторических костюмов / A.Yu . Moskvina, M.A.Moskvina, V.E. Kuzmichev // Izvestiya vuzov. Technology of textile industry, 2022, No. 2 (398), pp. 86-92.
4. E. Buyukaslan, S.J., Kalaoglu, F.: Comparative analysis of drape characteristics of actually and virtually draped fabrics, 2018, vol. 30, pp. 286 -301.
5. J. L. Hu, A Review on the Study of Fabric Drape // Journal of Hong Kong Institution of Textiles & Apparel, 1997, pp. 126-136.
6. Kawabata S, Niwa M. Fabric performance in clothing and clothing manufacture / S. Kawabata, M.Niwa // J Text Inst, 1989; 80(1):19-50.
7. Kuijpers, A. A. M., Christiane Luible-Bär, R. Hugh Gong. Measurement of Fabric Properties for Virtual Simulation: a Critical Review. (2020).
8. Style3D: [www.style3d.com](http://www.style3d.com)
9. Ryklin, D. A new method for assessing fabric drape / D. Ryklin, Xiaotong Tang // Modern Textile Technology, 2022, 30.01:109-114. doi:10.19398/j.att.202101015.
10. Liu Rui Pu. Principles and application of garment paper pattern design. - Beijing: China Textile Press, 2008



## Анализ видов дефектов посадки поясных изделий

А.С. ШУРАЕВА, И.А. ПЕТРОСОВА

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина.  
Технологии. Дизайн. Искусство), Москва)

Джинсы являются неотъемлемой частью гардероба, как мужчин, так и женщин. В настоящий момент на рынке представлено огромное разнообразие моделей брюк из джинсовой ткани, отличающихся друг от друга уровнем посадки относительно талии и плотностью прилегания по длине. Одним из самых важных требований, предъявляемых к джинсам, является удобство в динамике, которое достигают за счет использования эластичных материалов. При неверном выборе размера брюк возникают дефекты в виде складок, заломов и перекосов ткани на разных участках фигуры. Зачастую потребитель не в состоянии самостоятельно определить степень выраженности дефекта, следовательно, система способная выявить дефект и обратить на него внимание потребителя может быть востребованной. Для решения такой задачи предложено выполнить эксперимент по оценке степени выраженности дефектов посадки джинсов на фигурах реальных потребителей, для создания базы данных и использования в системе обучения нейронных сетей.

Дефекты одежды можно разделить на конструктивные и технологические. Конструктивные дефекты посадки одежды возникают из-за несоответствия размеров и формы деталей одежды фигуре человека, что приводит к образованию недостатков или излишков ткани. Чтобы устранить дефект, необходимо определить причины его образования, так как на изделие действуют различные силы. Для этого нужно установить соответствие между направлением сил, образующих дефект, и направлением складок.

Технологические дефекты одежды возникают при искажении конфигурации конструктивных линий из-за неправильного раскроя деталей, пошива или влажно-тепловой обработки, и могут быть обнаружены в изделии, разложенном на столе.

Классификация конструктивных и технологических дефектов посадки одежды в зависимости от причины их появления была взята у С.И. Стахановой [2].

Для участия в эксперименте разнообразие модельных решений джинсовых брюк ограничено следующими:

*Skinny* - очень узкие, имеют плотное прилегание по линии бедер, в области колен и щиколоток.

*Slim* - имеют свободное прилегание по всей длине.

*Mom fit* - отличаются свободным кроем в бедрах и более зауженными к низу брючинами.

*Straight* - с прямым кроем от бедра до низа.

Брюки *Parachute* - мешковатые, свободные по всей длине, имеют кулиски по линии талии и линии низа [1].

К экспертам, оценивающим дефекты посадки одежды, предъявляются следующие требования:

1. Опыт работы в ателье или производстве в области легкой промышленности.
2. Знание технологии производства одежды, особенностей материалов и методов пошива.
3. Умение анализировать и оценивать качество посадки одежды, выявлять дефекты и причины их возникновения.

Задачей эксперимента является оценка дефектов посадки джинсов, проведение экспертного опроса в виде ранжирования дефектов по значимости, выявление наиболее значимых дефектов в ассортименте джинсов.

Степень выраженности дефектов была разбита на виды дефектов и зоны их появления:

Горизонтальные складки на передней и задней половинках брюк на уровнях талии, бедер и колен, под ягодицами и под коленями.

Вертикальные складки и наклонные складки у переднего и заднего средних швов, у бокового и внутреннего швов, на уровне бедер и колен, под ягодицами и под коленями. На рисунке 1 изображены примеры видов дефектов и зон их появления, которые были представлены экспертам.



Рис.1 Виды дефектов и зоны их появления:

- а) свободные наклонные складки под ягодицами; б) напряженные горизонтальные складки у среднего шва передней половинки; в) свободные вертикальные складки у бокового шва задней половинки; г) свободные наклонные складки на уровне талии

Экспертам были предложены вопросы о значимости дефектов посадки джинсов. Необходимо определить какие из представленных дефектов больше всего портят внешний вид изделия, расположив дефекты по значимости по местам от первого, который больше всего портит внешний вид до последнего, который самый не значительный.

В исследовании приняли участие 7 экспертов. По результатам опроса в джинсах Skinny наиболее значимым дефектом являются свободные горизонтальные складки под ягодицами (43%), а наименее значимым - свободные горизонтальные складки под коленями на передней половинки джинсов (71%).

В модели Slim наиболее значимым дефектом являются свободные горизонтальные складки под ягодицами (57%), а наименее - свободные наклонные складки у среднего шва передней половинки (57%). На рисунке 2 представлен график распределения голосов.

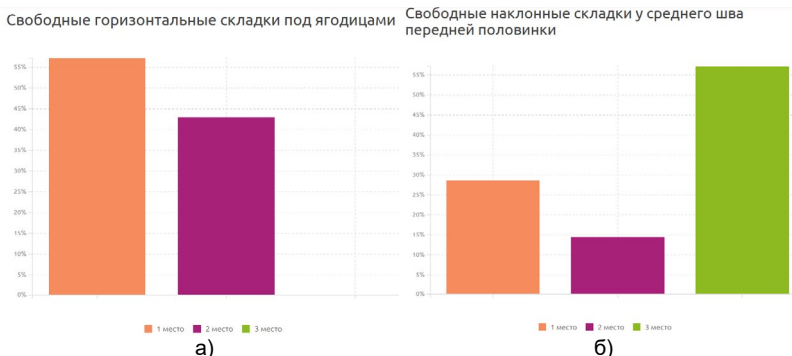


Рис.2 График распределения голосов в брюках Slim;  
а) наиболее значимый дефект; б) наименее значимый дефект [3].

В брюках Mom fit наиболее значимым дефектом являются свободные наклонные складки у среднего шва передней половинки (43%), а наименее значимым - свободные горизонтальные складки на кокетке (57%).

В джинсах Straight наиболее значимым дефектом являются свободные вертикальные складки у среднего шва задней половинки (71%), а наименее - свободные горизонтальные складки на кокетке (43%).

В модели Parachute наиболее значимым дефектом являются свободные вертикальные складки у среднего шва задней половинки (57%), а наименее значимым - свободные вертикальные складки вдоль задней половинки (43%). [3].

Опрос выявил, что в джинсах с сильным прилеганием наиболее важным является вид брюк сзади и наиболее значительным дефектом посадки джинсов посчитали свободные горизонтальные складки под ягодицами.

В джинсах со средним прилеганием эксперты посчитали более важным вид спереди и наиболее значимым дефектом выбрали свободные наклонные складки у среднего шва передней половинки.

В джинсах с большой свободой по всей длине наиболее важным вид джинсов сзади и наиболее значимым дефектом выбрали свободные вертикальные складки у среднего шва задней половинки.

На основании такой экспертной оценки можно, создать базу данных дефектов поясных изделий, создать базу изображений на основе которых можно обучить нейронную сеть определять дефекты и разработать систему обращающую внимание потребителя на недопустимые дефекты посадки одежды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт Виды женских джинсов - <https://lafoy.ru/vidy-zhenskikh-dzhinsov-nazvaniya-i-foto-1920> [дата обращения 02.07.2023]
2. Н.Л. Рахманов, С.И. Стаханова. Устранение дефектов одежды. М.: Легкая индустрия, 1979. — 128 с.
3. Сайт по созданию и проведению опросов - <https://anketolog.ru> [дата обращения 05.07.2023]

**Исследование состояния функциональной одежды для детей с РАС на основе результатов физиотерапевтических процедур****Research Status of Functional Clothing for ASD Children Based on Physical Therapy**

ЮЙЕ ВАН, СИНЬЧЖОУ У, ЧЖЭ ЧЭН  
(Уханьский текстильный университет, КНР)

В условиях постоянного повышения материального уровня людей функциональная лечебная одежда для особых людей стала проблемой, которую нам срочно необходимо улучшить. Что распространённость аутизма среди детей в возрасте от 6 до 12 лет в Китае достигает 7%, а отсутствие контроля и невозможность устранить симптомы представляют серьёзную проблему для лечения детей, страдающих аутизмом. В этой статье представлена система лечения аутизма, подробно описывается текущее состояние исследований функциональной одежды для детей с аутизмом и предлагается, чтобы будущие исследования можно было начать с изучения аспектов восприятия, повседневного дизайна, межпредметной интеграции и т.д., чтобы лучше удовлетворить потребности детей с РАС и улучшить качество одежды. оздоровление и заживление одежды.

The international research on the affective system of ASD (autism spectrum disorder) is relatively mature, emphasizing the combination with the social model orientation or the development of information technology. In contrast, domestic (Chinese) research tends to be medical model oriented, lacking the construction of localization theory, and visual analysis research. In the field of ASD healing research, music therapy, color therapy, and biological therapy have been widely discussed to improve the social communication ability and behavioral characteristics of ASD children.

Music therapy has been shown to increase positive behavior of ASD children, improve social communication skills of ASD children, reduce repetitive stereotypical behaviors, and promote shared custodial attention and peer interaction. Li found that music training had a positive impact on the inhibition control of moderately autistic children, especially through the selection of appropriate materials, pictures, lighting and music [1]. International scholars often use melodic intonation therapy or neuromusical therapy to deal with repetitive behaviors of ASD children. However, Chinese scholars tend to use Orff music therapy and music electrotherapy to cure ASD children. However, these methods often treat autistic children as patients and lack humanistic care, which is not conducive to the physical and mental growth of children.

Due to the strong understanding and memory abilities of colors of ASD children, some Chinese scholars have begun to study the therapeutic effects of cold and warm colors on the rehabilitation of ASD children. Wang's research explores the emotional state of ASD children in the process of color selection and creation, and clearly feels the soothing effect of visual therapy on sick children [2]. In addition, ASD children have a higher preference for cartoon images than realistic images [3].

Given that early ASD can rely on drug treatment, but the side effects of drugs are obvious and not conducive to the physical and mental development of children. Physiotherapy is a method to relieve ASD symptoms through physical means, such as aquatic exercise training can improve children's physical control ability [4]. Chinese physical massage helps children establish a good psychological state by stimulating specific acupoints, while aromatherapy uses Chinese herbal medicine to improve children's mental and physical

condition. Early intervention can significantly improve the social communication barriers and other stereotyped behaviors of ASD children [5].

As the first barrier between people and the outside world, clothing integrates emotional healing into the functional clothing design of ASD children, which can effectively alleviate the resistance of ASD children to healing products (Fig.1).

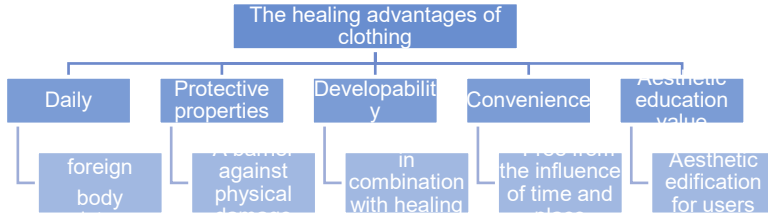


Fig.1. Advantages of clothing healing

Relevant studies have shown that static electricity is easy to cause anxiety in ASD children, and pure cotton fabrics do not produce obvious static electricity or strange sounds, which helps to alleviate the resistance of sick children and play the protective role of clothing as a physiological barrier. In addition, as ASD children generally have social difficulties, they are often unable to seek help in time in emergency situations, and there is a relative lack of research on children's functional clothing. When designing intelligent clothing for ASD children, Chen et al. used positioning system and alarm system to prevent children from getting lost, and could send help signals to the outside world in case of drowning [6].

In the study on the color preference of ASD children, Chen et al. used NCS color system to conduct color sample selection tests on different types of ASD children [7], and found that ASD children prefer cold colors such as blue and green, and colors with high saturation, easy recognition and low brightness, especially green and blue. When designing clothing patterns, cartoon characters and corresponding graphic accessories can be combined, and changeable patterns can be used to avoid exacerbating the stereotypical behavior of ASD children. In particular, it should be noted that the functional clothing of special people needs to consider the sense of fashion, in order to avoid the particularity of clothing resulting in estrangement between the wearer and the public, causing secondary damage. The method of Kansei engineering should be combined to study the habits and functional needs of ASD children. For example, considering the characteristics of ASD children who are unable to accurately control individual behaviors due to neurological disorders, the design should have the characteristics of easy to wear and take off.

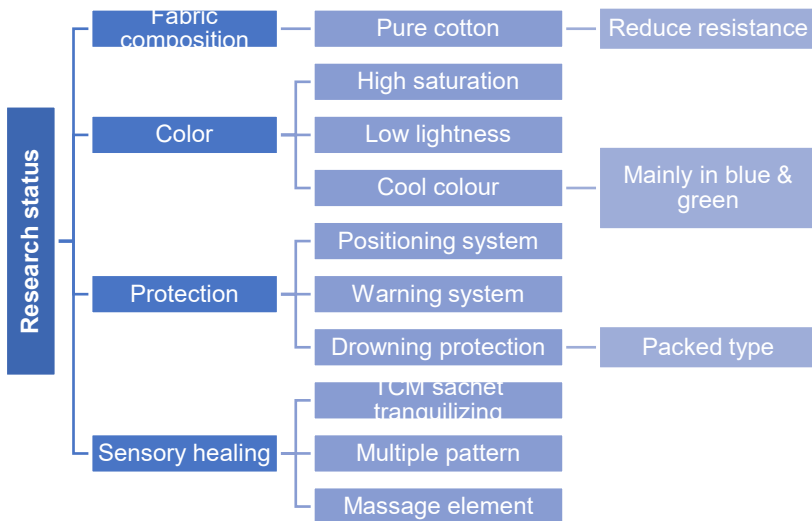


Fig.2. Research status of functional clothing for children with ASD

The existing functional clothing for ASD children has the problems of old styles and patterns, lack of innovative design, and the combination of functionality and aesthetics also has some problems, such as baby clothes are too adult, and the style does not meet the preferences of the applicable people. In terms of functionality, the existing clothing has a single function and serious homogeneity, and the structural design is unreasonable, such as zippers and buttons, which can easily cause the risk of ASD children swallowing and choking.

To sum up, current research on functional healing clothing for ASD children mainly focuses on physiological protection and emotional healing, and lacks perceptual research on structure and accessories. Although most products pursue functional diversity, they ignore the everyday nature of clothing, and there is a lack of investigation into the specificity of clothing for ASD children. Therefore, designers should gradually make the appearance of clothing more similar to everyday clothing while retaining functional design, or use information devices such as eye trackers to conduct more accurate perceptual analysis of ASD children.

The study support by: Philosophy and Social Sciences Research Project of Hubei Provincial Department of Education (21Q104,22Q089).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Li Yinqiu. Effect of music training on inhibitory control in children with moderate autism // Jinan University, 2022.
2. Wang Wei. Research on visual therapy design to improve cognition of autism groups // Guangzhou Academy of Fine Arts, 2018.
3. Gabriela Cardenas. Research on functional clothing system for children with autism // China Academy of Art, 2016.
4. Zhang Lan. Case study on the impact of water activities on stereotyped behaviors and gross motor development of autistic children // Beijing Sport University, 2021.

5. Chen Weiwei, Zhu Xiaofeng, Zhang Honglei. Research progress on motor function assessment and intervention for children with autism spectrum disorder. *China Sports Science and Technology*, 2022, 58(06): 3-9.
6. Wu X, Chen J, Cheng Z, et al. Physical and mental safety monitoring and protection of children with autism spectrum disorder: intelligent clothing integrating early warning and rescue. *Journal of engineered fibers and fabrics*, 2024, 19: 15589250231224969.
7. Chen Zuzhan, Zhao Yihan, Zhong Zeyuan, Xiong Rui. Research on restorative indoor colors for autistic children based on NCS system. *Furniture and Interior Decoration*, 2023, 30(01): 128-132.



## **Секция 7**

---

**КРЕАТИВНЫЙ ДИЗАЙН:  
ТКАНЬ, КОСТЮМ,  
ПРЕДМЕТНОЕ ОКРУЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

---



## Образ человека в сюрреализме

Я.А. АНДРЕЕВА, Т.Л. ЩЕРБАКОВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Цель проекта: художественное проектирование и выполнение в материале коллекции текстильных кроков и декоративного панно, предназначенных для смешанного применения, как для коллекций одежды, так и для интерьерных тканей, обивки для мебели, обоев и штор.

Главными объектами исследования являются образ человека в сюрреализме и его современных направлениях, таких как гиперреализм, постмодернизм и психоделика XX века с включением современных модных трендов 2024-2025г и интерпретированной в современном авторском исполнении.

Проект по созданию текстильной коллекции раппортных кроков на тему образа человека в сюрреализме представляет собой удивительное путешествие в мир фантазии и необъяснимого. Что позволяет исследовать и визуально передать яркие, сюрреалистические образы, которые рождаются в нашем сознании и влияют на то, как мы представляем себя.

Концепция данного проекта состоит в том, чтобы перевоплотить сюрреалистические мотивы в современные и создать нетипичную композицию, а именно, кроки, которые в дальнейшем можно использовать в цифровой печати.

Концепция композиции кроков строится на контрасте некой нежности, которая хорошо воспринимается за счет гладких поверхностей, нежных тонов, с грубостью, которая дает противоположное восприятие, мотивы в кроках балансируют между двумя полюсами, представляя интересную картинку, вызывающую смешанные чувства и эмоции, который каждый человек ощущает по-своему.

Мотивы в кроках — это образы людей, интерпретированные под современную стилистику сюрреализма, которые дополнены различными стилизованными цветами, символами, шрифтами и т.д. Чаще всего используется мотив манекена в разных перевоплощениях. Как любая вещь, манекен обладает ограниченным количеством свойств художественной выразительности, в витрине магазина или в швейной мастерской он остается лишь унифицированным предметом, ремесленной продукцией. Рассмотрев ряд живописных работ итальянских мастеров, в частности, произведения де Кирико, Карра, Сирони, можно увидеть, как по замыслу художников манекен, помещенный в картину, превращается из утилитарного предмета в объект художественной реальности. Манекен обретает образность, свойственной уникальному предмету искусства.

Колористика включала в себя такие оттенки как: синий, голубой, бирюзовый, фиолетовый, салатовый и розовый цвета. Некоторые цвета неоновые, что создает ощущение яркости свечения. При этом каждый цвет подобран так, чтобы он дополнял элемент композиции: либо его детализировал, либо давал фактуру, либо служил контрастным акцентом. У каждого цвета свое предназначение в данном проекте.

В основе концепции панно на тему “Манекен” лежит стремление передать красоту и эlegantность фигуры манекена, а также его символическое значение в контексте моды и стиля. Манекен часто ассоциируется с модельным миром и является символом авангардного и индивидуального стиля. Манекен - символ обезличенного человека. Важно грамотно отразить эти аспекты в декоративном панно.

Концепция опирается на стиль сюрреализм в сочетании с минимализмом. Первый служит для выражения определенной эстетики панно, а второй его дополняет. Минималистический стиль уделяет особое внимание форме и линиям манекена, в то время как сюрреалистический стиль может использовать яркие цвета и нетипичные элементы.

Основные элементы и композиция панно представляют из себя изображения так называемого манекена в сюрреалистической интерпретации, дополненный цветами и аппликациями в виде бабочек и стрекоз. Размещение манекена чуть левее центра панно, окруженного вышивкой и элементами аппликации, создает яркую и интересную композицию. Акцентирование внимания на деталях, а именно, техника вышивки, неоновая колористическая гамма, фактурные элементы, подчеркивает тему и уникальность панно.

Панно отражает индивидуальность автора. Панно на тему "Манекен" не только декоративное, но и имеет эмоциональную подоплеку, передает важность многообразия красоты.

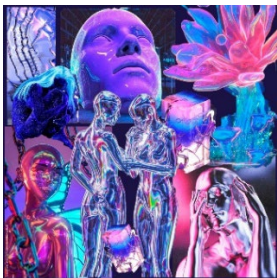


Рис. 1. Мудборд проекта



Рис.2. Декоративное панно на тему «Манекен»

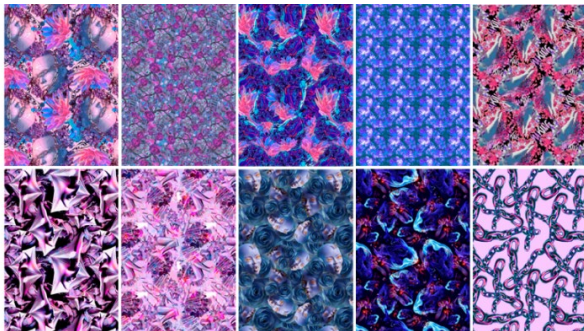


Рис. 3. Коллекция кроков на тему «Образ человека в сюрреализме»

#### ЛИТЕРАТУРА

1. "Известные картины Сальвадора Дали" [Электронный ресурс]: <https://artchive.ru>
2. "Даргс, Майк" [Электронный ресурс]: <https://erovvheel.com/>
3. "Картины Рене Магритт" [Электронный ресурс]: <https://artchive.ru/>
4. "Сюрреализм" [Электронный ресурс]: <https://ru.wikipedia.org/>

## Использование элементов русского народного сарафана в коллекции современной одежды

А.Д. БАРАНОВА, Н.А. САХАРОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Использование элементов русского народного костюма, в частности, сарафана в современной одежде может придать ей особую уникальность. Новизна заключается в том, что крой сарафана, его декор, орнамент, цветовые решения добавляют художественному образу аутентичности и национального колорита, что особенно актуально в современном мире, где ценится индивидуальность и культурное разнообразие.

В объеме настоящей работы продемонстрированы результаты художественно-конструкторской работы над формированием современной коллекции одежды под девизом «Красный сарафан».

Работа выполняется в рамках научного направления кафедры конструирования швейных изделий по популяризации историко-культурных кодов малых городов Ивановской области через призму костюма.

На первом этапе работы выполнен анализ конструктивного устройства сарафана. Русский сарафан традиционно состоит из двух частей: лифа и юбки. Сарафаны бывают различными по крою. Один из наиболее известных типов русского сарафана – косоклинный.

Первое упоминание в русской литературе о сарафане, как виде одежды, встречается в Никоновской летописи от 1376 года. В период правление Петра I традиционный русский сарафан стали считать одеждой простолюдинок и купеческих дочерей. С XIX века сарафан носили, в основном, крестьянки в центральных и северных областях, в Поволжье, в дореволюционный период – горожанки [1-2].

Итогом выполнения данного этапа стал каталог с конструктивным анализом сарафанов разных видов. Один из примеров приведен на рис. 1.



Рис. 1. Пример художественно-конструктивного анализа сарафана и его интерпретация в современной одежде

На следующем этапе с целью формирования концепции авторской коллекции под девизом «Красный сарафан» сгенерированы цифровые фор-эскизы в нейросетях (рис. 2) [3-5]. На рисунке показан симбиоз русского сарафана и традиционной модели худи с капюшоном, но трансформированный в платье.



Рис.2. Пример мудборда и сгенерированных в нейросети моделей в стилистике русского сарафана

Использование нейросетей на этапе формирования коллекции позволяет получить неограниченное число образов, которые могут выстроить творческий вектор и довести цифровые модели до технологически законченных моделей. Акцент на персонализированное проектирование в отношении выбранного ассортимента и целевой аудитории.

Коллекция будет представлена на защите дипломных проектов кафедры конструирования швейных изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шевцов, А.А. Народная одежда Ивановской области - Иваново: Издательское Товарищество «Роща Академии». - 160 с.
2. Горожанина, С.В. Русский сарафан: белый, синий, красный - Москва: Бослен. - 2015. - 240 с.
3. Kandinsky3.0. Электронный ресурс. <https://www.sberbank.com/promo/kandinsky/>
4. Art.Generation. Электронный ресурс. <https://artgeneration.me/generator>
5. Груздева, И.А. Использование нейросетей для проектирования одежды/ И.А.Груздева, Н.А.Сахарова, В.Б.Белоус //Молодые ученые – развитию национальной технологической инициативы (ПОИСК-2023): материалы докладов национальной молодежной научно-технич.конференции с междунар.участием. – Иваново: ИВГПУ, 2023. – С.593-595

**Трансформация анализа аутоагрессии в современную коллекцию одежды**

В.А. БОЛЬШАКОВА, А.А. МАРЫЧЕВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Жизнь современного человека построена на многих факторах, резко влияющих на его психическое и психологическое здоровье. Тяжелая работа, учеба, дополнительные занятия, социальное окружение, семейные обязанности. Этот список можно дополнять вечно. Существует мнение, что современный человек стал более чувствителен и восприимчив по отношению к сложным жизненным ситуациям, выявляются все чаще разнообразные психические отклонения, однако статистика людей, больных тем или иным нарушением психики, возникла относительно недавно. Первое издание диагностического и статистического руководства по психическим расстройствам было выпущено в 1952г. в Соединенных Штатах Америки. В России же тенденция на лечение психических расстройств была воспринята отрицательно, порицалась и призралась многими. До сих пор мы можем видеть отклик того времени в старшем поколении. Однако крайне важно говорить о своем ментальном состоянии и своевременно обращаться за помощью к профессиональным специалистам.

Тема коллекции заключается в освещении проблемы сокрытия саморазрушающих факторов психики, одиночества и причин таких обстоятельств, а также акцент на идее важности ментального здоровья и его профилактики.

Аутоагрессия, самоповреждение или селфхарм явление не редкое. Подобным деструктивным поведением страдают люди всех возрастов. Принято считать, что это свойственно лишь подросткам, которые ищут внимания. Однако психология селфхарма говорит об обратном. Чаще всего люди, занимающиеся причинением себе боли, не хотят, чтобы кто-то видел то, что они делают. Не только обычные люди, но и некоторые врачи относятся с презрением, негодованием или даже страхом к селфхармерам. Именно это заставляет людей молчать о своем состоянии. Исследования за 2009 год журнала Rodham&Hawton показывают, что от 13 до 25% подростков и молодых людей, опрошенных в школах и университетах, страдают от проявления аутоагрессии. Люди прибегают к селфхарму по различным причинам, но первостепенной задачей всегда остается попытка справиться с болью и трудностями. Наиболее распространенные причины появления у человека аутоагрессии — это тревога, депрессия, издевательства, дискриминация, социальная изолированность, жестокое обращение, распад семьи и травля в школах. Самоповреждение также может быть следствием иных проблем, с которыми людям приходится иметь дело в повседневной жизни. Те сильные чувства, что подталкивают человека к желанию причинить себе боль это: ненависть к себе, вина, страх, беспокойство, подавленность, смущение, одиночество. Возникающее чувство потери контроля над собственным телом и жизнью, беспомощность, - то, что сопровождает каждого человека, занимающегося селфхармом. Есть несколько наиболее распространенных причин, из-за которых молодые люди намеренно причиняют себе боль. Самоповреждение, оно дает чувство контроля. Одна из самых распространенных причин — это потеря осознания проживания жизни. Подобное состояние наиболее свойственно пограничному расстройству личности, однако не одно оно может быть причиной появления ощущения дереализации. Проживая изо дня в день, словно в театре или фильме, который человек смотрит будто бы извне своего тела, становится трудно различать не только собственные эмоции, но и краски проживаемой жизни. В таких случаях селфхарм сосредотачивает мысли на чувстве боли, которое

заставляет человека осознать реальность времени вокруг него. Снятие боли и негативных ощущений — это еще одна наиболее вероятная цель причинения боли самому себе. Люди, страдающие глубокой душевной болью, невысказанными обидами и ненавистью, впадающими в фрустрацию - психическое состояние, выражающееся в анализе существующих или вымышленных проблем, которые оцениваются психикой как сложные или непреодолимые, - зачастую пытаются справиться с этой бурей внутри себя по методу аутоагрессии. В таких случаях боль служит средством притупления эмоций, нацеленных на самообвинение, ненависть к себе и к окружающим, а выделяемый при боли дофамин служит естественным успокоительным [2].

Селфхарм - как форма наказания. Данная направленность по отношению к самоповреждению свойственна людям, винящим себя за любой проступок в ситуациях, вовсе не зависящих от них. Унижение, которое еще ребенок испытывает в годы своего взросления остается глубинным воспоминанием, предопределяющим его склонность к селфхарму (рис.1). Такие люди часто обвиняют себя за любой даже самый маленький проступок, очень долго помнят стыд, обиду и злость по отношению к себе, и со временем все эти чувства накапливаются, вызывая непреодолимое ощущение боли внутри, с которой невозможно справиться обычными методами.

Таким образом многие люди выражают свои тревоги, переживания и депрессивные эпизоды через искусство. Марина Абрамович - сербская художница перформативного жанра с самого детства воспитывалась в строгости и армейской дисциплине. Ее родителям было не до детей, а потому, отдав Марину на воспитание бабушки, они полностью углубились в собственную карьеру в области политики. Однако после развода мать все же забрала свою дочь, и тем не менее, не дала материнской любви. Жесткие правила ограничивали ее детей со всех сторон. Сама Марина Абрамович рассказывала, как еще в 14 лет она могла умереть, играя в русскую рулетку с пистолетом матери, закрывшись в ее кабинете. После окончания Института Искусств в Белграде девушка начала собственные сольные выступления. Став достоянием общественности, они вызывают ужас и плачь, но не в момент своего создания, а лишь через тридцать-сорок лет[5].



Рис. 1. Марина Абрамович "Ритм 0", 1974 г.

Еще одним творцом культуры, который справлялся со своими проблемами по методу их представления в искусстве, можно назвать Александра МакКуина.

Согласно биографии, Александр МакКуин вырос в большой семье из шести детей в Восточном Лондоне. Его отец, водитель такси, и мать, преподаватель общественных наук, успешно содержали свою семью на скромный доход. Именно это обстоятельство помогло Александру Маккуину остаться приземленным, хотя, по словам его семьи, он был немного эксцентричным с самого раннего возраста.

Окружение не было чем-то необычным, но настоящие проблемы были гораздо глубже - Александра часто дразнили сверстники за то, что он был гомосексуалистом, что оставило шрамы на всю жизнь. Самая большая рана была обнаружена после его смерти, когда его сестра, Джанет Маккуин, подтвердила, что он подвергся сексуальному насилию в возрасте 9 лет. Насильником был тогдашний муж Джанет, который нападал и на нее. Мощные модели одежды, созданные Александром спустя годы, должны были служить броней, защищающей женщин от насилия(рис.2): "Я создаю одежду, потому что не хочу, чтобы женщины выглядели невинными и наивными. Я хочу, чтобы женщина выглядела сильнее. Я не люблю, когда женщинами пользуются. Мне не нравится, когда мужчины свистят на женщин на улице. Я считаю, что они заслуживают большего уважения. Мне нравится, когда мужчины держатся от женщин на расстоянии. ... Я видел, как женщину чуть не забил до смерти ее муж. Я знаю, что такое женоненавистничество. Я хочу, чтобы люди боялись женщин, которых я одеваю"[4].



Рис. 2. Александр МакКуин «the Horn of plenty», 2009 г.

Помимо представленных причин появления склонности к самоповреждению присутствуют также и другие, менее распространенные, но оттого не менее важные. Например, знакомая попытка донести до других степень присутствующей внутри боли, своеобразный крик о помощи, который зачастую игнорируется. Получение чувства эйфории, как при наркомании. Со временем аутоагрессия может вылиться в форму зависимости, за счет получения дофамина и адреналина. В данных случаях селфхарм заменяет собой антидепрессанты, назначаемые при депрессии, противозипептические препараты, однако не способно заменить их в полной мере, требуя все большую отдачу. Еще одной причиной может стать попытка продолжить жестокое обращение, которое

присутствовало еще в детстве. Дети, подверженные домашнему насилию и не прошедшие терапию, видят в боли любовь, или же находят в ней спокойствие. Они не имеют представления о том, как получать не хватающие чувства иным способом, или же напоминают себе о прожитом опыте, чтобы вновь вернуться в травмирующие воспоминания. Разбирая такой феномен, как селфхарм нельзя не упомянуть то, что люди, страдающие от зависимостей, также являются приверженцами саморазрушения. Однако едва ли каждого человека, зависящего от никотина, наркотиков или алкоголя можно назвать селфхармером. Вредные привычки — это лишь один из методов саморазрушения. Обычно зависимые люди не замечают собственной зависимости, однако бывают и те, кто намеренно убивает свой организм этим способом.

В разработке своей коллекции автор поднимает такую сложную тему, как причинение себе вреда, или же аутоагрессивное поведение со стороны человеческих зависимостей, работает с символикой и психологией цвета. Психология красного цвета недвусмысленно относит нас к агрессивности, крику и боли. Этот цвет можно сравнить с гранатой, которая, взорвавшись, разнесет все, находящееся в зоне ее поражения, на мелкие кусочки. Люди, предпочитающие данный цвет в одежде, говорят тебе издалека: “Не зли меня или будет плохо,” — это цвет психопатии, агрессии, не сдерживаемых перепадов настроения, угрозы, которую они транслируют извне [3].

Автор посвящает кроки и образы, выполненные из данных тканей людям, страдающим от всех известных зависимостей, которые подвергают свою нервную систему безвозвратным изменениям: боль ли это, алкоголь, курение или же употребление наркотиков. Последствия для организма в любом случае будут не самыми приятными. Помимо перепадов настроения, которые сопровождают людей, вредящих своему организму, они также разрушают и среду органов. Никотин воздействует на легкие и кислотную среду желудка, алкоголь разъедает стенки желудка, влияет на почки и печень, самоповреждение не остается бесследным для кожи и психики, а употребление наркотиков может затронуть своими последствиями все человеческие органы. Именно это отражено в приведенных ниже кроках (рис. 3, рис. 4, рис. 5).



Рис. 3. Крок “Заперый в дыму”



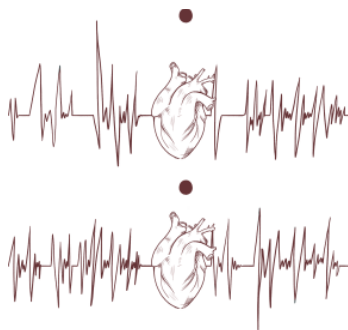


Рис. 4. Крок “Сердечная аритмия”



Рис. 5. Крок “Вина”

Используя данные принты в сочетании с молодежным стилем одежды, автор показывает точное отображение проблем юношества и поднимает тему самоповреждения, свойственного для переходного и позднего переходного возрастов, которые могут продолжаться вплоть до двадцати пяти лет. Говоря о продолжительности периода самоповреждения, можно отметить, что подобные черты присущи именно подросткам, но в тоже время привычки, которые человек приобретает в этот период могут сохраняться до самого конца жизни. Эта проблема отражена в коллекции одежды, являющей собой замершее в моменте взросления время. (рис. 6).

Коллекция “Consequence of the night” состоит из семи цельных образов, построенных на трендах последних сезонов. При изучении показов последних лет были выявлены определенные схожие черты: использование различных форм пиджаков, удлинение и укорачивание юбок, а также легкие ткани в сочетании с более плотными материалами. Таким образом в коллекции используются трикотажные полотна, шелк-армани, костюмные синтетические и сатиновые ткани. Цветовая гамма, выбранная для коллекции состоит из черных, красных, белых и серых оттенков, что отсылает нас к теме

проводимой работы. Целевая аудитория, для которой предназначены созданные образы, варьируется от восемнадцати до двадцати пяти лет. За счет яркости и неординарности предложенных образов, данная коллекция подчеркивает индивидуальность и дает возможность к самовыражению.



Рис. 6. Коллекция "Consequence of the night"

Проблема самоповреждения является крайне актуальной для современного мира, но и настолько же табуированной. Однако избегая проблему, нельзя найти ее решения. Люди, страдающие от деструктивных позывов, не должны осуждаться обществом, а получать от него нужную для восстановления поддержку, которой зачастую не могут дать даже близкие люди. Многие отворачиваются от братьев, сестер, дочерей, сыновей и т.д., как только замечают склонность к аутоагрессии, вредные привычки игнорируются, и в конечном итоге избежать худшего зачастую не получается. Данной коллекцией автор пытается привлечь внимание к данной теме и осведомить людей о важности внимания и поддержки к болезням души близких людей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Путь Культуры лежит через сердце: Методическое пособие в помощь педагогам и организаторам ежегодного школьного Дня Культуры / Автор-составитель Л.И. Уварова. - СПб: НП "Невский проспект", 2008. - 32 с.
2. Жизнь и самоповреждения / Онг Сей Хау; пер. с англ. А. Сен. - М.: ДМК Пресс, 2024. - 116 с.: ил.
3. Феноменальная психология цвета. Взаимосвязь цвета и характера / Григорий Семенчук, Ирина Семенчук. - Краснодар: ООО "Флагман", 2023. - 191 с.
4. Информационный ресурс Дзен: [Электронный ресурс] // URL: <https://dzen.ru/a/YUYUGxc6cTYJWYmR>
5. Информационный ресурс Artchiv.ru: [Электронный ресурс] // URL: [https://artchiv.ru/publications/3518~12\\_vsemirno\\_izvestnykh\\_performansov\\_Mariny\\_Abramovich?ysclid=iusdfpv05o622675502](https://artchiv.ru/publications/3518~12_vsemirno_izvestnykh_performansov_Mariny_Abramovich?ysclid=iusdfpv05o622675502)

### **Исследование и переосмысление костюма в фольклорном стиле для кинематографа**

К.С. БОРЗОВА, А.А. МАРЫЧЕВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В последнее время в России актуальна тема возрождения наследия русской культуры. За последние полвека проблема утери знаний и представлений о русском быте и костюме, стала особенно острой. Исконная русская культура имеет большие корни в истории. Она полна интересных традиций, самобытности, имеет характерный узнаваемые черты, складывающиеся многие поколения. Русский фольклор пользуется известностью в наши дни: персонажи сказок, богатыри из былин, русская красавица с длинной косой и ее незаменимый атрибут - кокошник. Различные предметы обихода, утварь и костюмы, сохранившиеся от предыдущих поколений, бережно хранятся в музеях страны. Однако, в современном мире, его интенсивным ритмом жизни и развивающимися технологиями многое из культурного наследия нашей истории остается неувиденным и неслышанным. В различных сферах искусства появляется больше работ посвященных русскому наследию, в частности в сфере моды и дизайна одежды. Дизайнеры создают коллекции одежды, посвященные русскому народному костюму, перевоплощая их в современной интерпретации. В сфере кинематографа художники по костюмам воссоздают костюмы ранних эпох до мелочей.

Надежда Петровна Ламанова, является одной из известных отечественных художников-модельеров. Из кутюрье императорской семьи, с наступлением времен советского союза, Надежда Петровна продолжает свою творческую деятельность разрабатывая одежду для демократических слоев населения, одновременно проектируя платья по идеям русского народного костюма и работая в стиле конструктивизм. Как художник по костюму, Надежда Петровна, работала над такими фильмами, как «Александр Невский», «Иван Грозный» воплощая структуру русского традиционного костюма.



Рис. 1. Кадры из фильма «Александр Невский»

Анализ элементов для русского народного костюма показал, что костюм всех регионов составляли примерно одни и те же элементы. Так, для женского костюма были характерны рубаха, сарафан, передник, обувь, головной убор, верхняя одежда и навесные украшения. Составными элементами мужского костюма являлись рубаха,

порты, обувь, головной убор, верхняя одежды и из украшений иногда пояс. Композиция костюма рассматривается как система из элементов образуя единое целое, передающее идейно-духовное и художественное содержание, как ансамбль. Ансамбль – художественно решенный костюм, выражающий заложенную идею или замысел, обусловленные назначением или сложившимися традициями.

Цель данного проекта, переосмысление русского костюма в фольклорном стиле, на основе изучения характерных особенностей композиции русского народного костюма XVII–XIX в. Северной части России. Традиционный костюм народов Сибири, ввиду специфических условий и природно-климатических факторов, наполнен отдельной самобытностью, придающими общему ансамблю свой характерный образ. Опираясь на исследования, данной темы, автор создает коллекцию одежды, переосмысливая и объединяя элементы современной моды и традиционного русского костюма.

Способом переосмысления служит декоративная часть образов. Центром композиционных элементов служат изображения персонажей русской мифологии, олицетворяющие добродетели или пороки.



Рис. 2. Изображения мифических райских птиц из русской культуры

На основе исследований трендов и структуры современной моды, автор использует концепцию объединения, взяв за основу классический силуэт русского народного костюма народов Сибири, трансформируя его, добавляя в образ декоративные элементы и изделия из актуальных для современности материалов, вдохновляясь модой субкультур. Используя характерные для панк-моды материалы, автор создает мотивы и композиции объединяя все в единый цельный образ.



Рис. 3. Пример кожаной куртки, выполненной в стиле панк

Вивьен Вествуд, британский дизайнер, является основателем панк-стиля в высокой моде. Её изделия воплощали дух бунта и здоровой агрессии, что являлось в свое время чем-то новым и уникальным.

В своих коллекциях она использует обилие черного цвета, асимметрию, вещи, скроенные наизнанку, различные материалы соответствующие панк движению. Сейчас, характерные элементы панк-стиля являются частью современной моды и такие изделия как кожаные куртки, изделия, декорированные шипами, металлической фурнитурой и цепями пользуются большой популярностью.



Рис. 4. Показ коллекции одежды Вивьен Вествуд

Данной коллекцией, автор, обращает внимание к актуальности темы и углубления в культурное наследие нашей страны, возможность задуматься, о переосмыслении традиционного классического костюма адаптируя его в современные реалии. Через элементы воплощения мифических созданий русской культуры, таких как Гамаюн, Сирин, Алконост в современном стиле, автор, предлагает под другим углом взглянуть на красоту и богатство русского наследия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пармон Ф.М. Русский народный костюм как художественно- конструктивный источник творчества: Моногр. -4е изд.- М.: Издательство В. Шевчук, 2022. – 272 стр. Гений в юбке и ее эпоха. 1861–2021. М., Северный паломник, 2021- 188с., ил.
2. Информационный ресурс kamo-uniforma.ru: [Электронный ресурс] // URL: <https://www.kamo-uniforma.ru/articles/315418/>
3. Информационный ресурс marieclaire.ru ; : [Электронный ресурс] // URL: <https://www.marieclaire.ru/moda/viven-vestvud-punk-v-mode/>

**Проектирование систем визуальной коммуникации медицинских организаций**

К.А. ВАГАНОВА, Д.А. ЕРМИН

(Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна)

Униформа для медицинских работников является своеобразным инструментом, обеспечивающим безопасность и комфорт. При выборе медицинской одежды, наиболее приоритетными критериями являются ее эргономичность и функциональность, которые непосредственно влияют на возможность эффективного и комфортного выполнения задач. Чаще всего повседневная одежда медицинского персонала не отличается эстетичным внешним видом. Принимая врачебный персонал за приоритетных пользователей униформы, нельзя забывать и о сотрудниках, которые выступают лицом компании, своим внешним видом олицетворяют медицинское учреждение, посредством униформы осуществляют невербальную коммуникацию с посетителями и клиентами организации.

Для администраторов, менеджеров, различных помощников, которые встречают посетителей, демонстрируя свои внешним видом статус клиники, важно выглядеть идеально. Зачастую современные клиники обращаются в ателье для пошива индивидуальной формы одежды своим сотрудникам, такие изделия обычно отличаются прочностью, качеством ткани и пошива, но не являются стильными. Поэтому целью данного проекта было создание стильной одежды для сотрудников медицинской организации, которые напрямую общаются с клиентами. Компании легче формировать положительный образ в глазах посетителей, когда перед клиентом появляется специалист в элегантном модном образе, одним своим видом внушая доверие и располагая к себе с первого взгляда.

При создании медицинской униформы необходимо учесть специфику работы медицинского персонала. Вне зависимости от условий, указанная одежда должна соответствовать нескольким требованиям:

1. Легкость очищения. Медицинская униформа должна быть легко моющейся и гигиеничной. Это важно для обеспечения бесперебойной работы медучреждения, а также предотвращения распространения инфекций.

2. Изготовление комплектов форменной одежды из натуральных материалов. Использование натурального сырья при изготовлении медицинской униформы обеспечивает комфорт и свободу движений сотрудников во время работы. Такой материал позволяет коже дышать, предотвращает раздражение и аллергические реакции.

3. Приятный внешний вид. Медицинская униформа должна быть эстетически привлекательной, создавать доверие у пациентов и позволять медицинскому персоналу выглядеть профессионально и ухоженно. Приятные цвета, безупречный крой и аккуратность в деталях – все это важно для создания имиджа медицинской организации.

4. Соответствие сфере деятельности. Медицинская униформа должна отражать специфику работы медучреждения. Таким образом, она должна быть практичной и удобной в использовании, предусматривать наличие необходимых карманов и дополнительных элементов, специализированных для конкретной медицинской деятельности.

5. Сплачивание коллектива. Одной из важнейших функций любой униформы является формирующая функция – работники организации вне зависимости от

должностей работают лучше, когда чувствуют принадлежность к одному большому коллективу с определенным набором ценностей. Система ценностей конкретной фирмы или коллектива находит выражение и подкрепление в силузете, корпоративных цветах и разного рода иконических или абстрактных символах. [1]

Одной из главных задач для успешной клиники становится привлечение внимания, выделение из общей массы конкурентов и подчеркивание своей специфики. Несомненно, конкуренция в сфере медицинского обслуживания играет не последнюю роль, и клиники стремятся акцентировать внимание на своих уникальных и неповторимых предложениях. Проектирование уникальных и необычных дизайнов униформы в частных клиниках постепенно становится важным стимулом внедрения перемен в части корпоративной культуры и завоеванию новых вершин в бизнесе. Ведь в условиях жестко конкурентной среды частной медицины необходимо выделиться на фоне похожих учреждений и создать запоминающийся образ, который будет ассоциироваться с инновациями и качественным медицинским обслуживанием. Таким образом, внедрение необычных дизайнерских решений является неотъемлемой частью стратегии развития частных медицинских клиник, способствует привлечению клиентов, помогает демонстрировать свою уникальность и высокий уровень сервиса. Недаром еще сам Гиппократ сказал, что одним своим внешним видом врач может оказать положительное влияние на выздоровление больного. Необходимо иметь в виду, что мода – это не только пустое подражание, а искусство выбора элегантной, привлекательной одежды. Это также дань уважения профессии и своим пациентам.

В мире моды нередко существуют базовые правила, которые принимаются за аксиому. Конечно же, не следует забывать о «правиле трех цветов», однако, необязательно придерживаться его беспрекословно. Нужно позволить фантазии создавать новое, сочетать несочетаемое и менять традиции, устоявшиеся веками. Еще совсем недавно медицинские халаты были одинаковы, и для мужчин, и для женщин. Но современные модели подразделяются по гендерной принадлежности – в них используются различные декоративные элементы, особая отделка. Могут использоваться следующие элементы: вышивка, застёжки, цветные вставки или же дополнения тематическими рисунками.

Однако, для достижения профессионального образа в одежде важную роль играет ее цветовая гамма. Она не только помогает справляться с рабочими задачами, но и помогает выражать принадлежность к определенной отрасли, создает стиль и формирует узнаваемый имидж компании. При разработке корпоративного стиля учитывают психологию: с чем тот или иной оттенок ассоциируется в обществе, как он влияет на поведение носителя одежды и окружающих. Цвета должны быть, верно, подобраны и с психологической точки зрения. Для медицинской отрасли базовыми цветами, воплощающими в себе традиционный символизм профессии врача, являются белый и красный. В геральдике белый цвет символизирует идеал гармонии и безупречности, высокое благородство и непорочность, искренность и приверженность истине, мир и уважение между людьми [2]. Красный цвет в европейской культуре является воплощением неукротимой решимости, бесстрашия и живой энергии [3]. Сочетание белого и красного по-прежнему остается одним из наиболее исторически совершенных и значимых, оно не только олицетворяет элегантность и изысканность, но и обладает безусловной универсальностью и непревзойденной безопасностью в гармоничном сочетании.

В рамках обучения технологии швейных изделий студенты СПбГУПТД получают хорошие возможности для реализации проектов создания и пошива экспериментальных прототипов униформы. На подготовительном этапе реализации проекта было принято решение начать с изготовления основного изделия – комбинезона белого цвета.



Комбинезон – это комфорт и удобство, гармоничность во всех стилях, элегантность и женственность изящного. Специфический крой комбинезона позволяет скрыть недостатки тела, правильно подобранный фасон помогает визуально выглядеть выше и стройнее. Не существует возрастных ограничений по ношению данного вида одежды, комфортность и удобство его ношения – одно из важных требований медицинских учреждений. Поскольку главной целью было создание именно стильного, но одновременно удобного и подходящего для работы комплекта, было принято решение сделать из обычного классического комбинезона по-настоящему яркий и индивидуальный образ, чего удобно достичь за счёт дополнения указанного комбинезона необычным жакетом-трансформером, благодаря которому медицинский работник сможет выбирать цвет и комплектацию своего костюма под настроение и таким способом осуществлять невербальную коммуникацию с коллегами, посетителями и пациентами, оставаясь при этом в своей рабочей форме одежды.

Для построения чертежа базовой конструкции изделия была выбрана единая методика построения ЕМКО СЭВ. Этот метод относится к расчетно-графическим методам и основан на измерениях тела человека. Чертежи построены по расчетам на основании индивидуальных мерок и прибавок на свободное облегание. Было выполнено техническое моделирование. При пошиве разработанного комплекта одежды применялась ткань «сатори». Материал состоит из синтетики и натуральных нитей в пропорции 50/50, что позволяет сочетать в себе лучшие качества хлопка и полиэфирных волокон [4]. Такой материал совершенно не боится частых стирок, воздействия повышенных температур и средств, содержащих агрессивный хлор. Поэтому разработанная униформа подходит для отбеливания и автоклавирования, что позволяет соблюдать высокие гигиенические свойства униформы. Материал также имеет хорошую воздухопроницаемость, что используется многими крупными производителями медицинской одежды.

Важную роль при создании ассортимента униформы играют иконические знаки, являющиеся символами принадлежности к организации, должностной позиции, либо же к определенной профессии. Знаки для комплектов форменной одежды могут быть металлическими (в том числе изготовленными из драгоценных металлов), нанесенными на ткань методами крашения или печатания, либо же вышитыми. Изначально до середины XIX века вышивку выполняли вручную, после внедрения персональных компьютеров начали появляться специализированные редакторы компьютерной вышивки. Ситуация кардинально изменилась с выходом на рынок бытовых вышивальных машин. В них информация переносится с компьютера цифровым носителем или передаётся непосредственно с компьютера на машину посредством электрического кабеля. Так как автоматизация и компьютеризация – неотъемлемая черта современного производства, она постепенно проникает и в индивидуальный пошив. Поэтому было решено выполнить вышивку разработанного в рамках проекта логотипа компании с использованием автоматизированной вышивальной машины. Сегодня спрос на машинную вышивку продолжает расти, это связано с тем, что автоматизация позволяет выпускать неограниченный тираж изделий, а само оборудование имеет улучшенные характеристики [5]. Логотип (отдельно представлен на рис. 1, выполненный в качестве вышивки на комплектах униформы, показан на рис. 2) был разработан с помощью программы BERNINAEmbroiderySoftware 6 DesignerPlus и вышит на автоматизированной вышивальной машине BernettoDeco.



Рис. 1. Разработанный логотип



Рис. 2. Разработанная конструкция медицинской униформы

Практика показала, что пошив рассмотренных моделей не требует слишком масштабных затрат. Ассортимент униформы при желании может быть легко расширен за счет видоизменения конструкции, изменения параметров цветовых решений или модификации элементов отделки.

Разработанная конструкция состоит из комбинезона и необычного жакета-трансформера. Комбинезон цельнокроеный полуприлегающего силуэта, без рукавов. Застёжка на тесьму – молнию в среднем шве спинки. Жакет состоит из двух двусторонних половинок с втачными рукавами, полуприлегающего силуэта, каждая из частей ассиметрична, длиной до середины икры. Каждая половинка состоит из одной полочки и половины спинки, застегивается с помощью магнитов, вставленных в пояс. Благодаря такому виду застёжки и тому, что изделие двустороннее, а половинки жакета не соединены между собой, сотрудник из данного комплекта одежды может выбирать цвет и комплектацию костюма под своё настроение, при этом оставаясь в

рабочей униформе. [6] Медицинский работник в таком элегантном модном образе будет чувствовать себя лучше и увереннее, при этом будет располагать к себе и вызывать доверие клиентов одним своим внешним видом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Крейк, Д. Краткая история униформы: (форма напоказ: от традиционализма к вызову) / Д. Крейк; пер. с англ. И. Красильщика. – М.: Новое лит. обозрение, 2007. – 233 с.
2. Пастуро, М. Белый. История цвета / М. Пастуро; пер. с фр. Н. Кулиш. – М.: Новое литературное обозрение, 2023. – 136 с.
3. Пастуро, М. Красный: история цвета / М. Пастуро; пер. с фр. Н. Кулиш. – М.: Новое лит. обозрение, 2019. – 153 с.
4. Туланов Ш.Э., Прозорова О.В., Валиева З.Ф. Особенности выбора ткани для специальной одежды медицинских работников // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2021. 12(93) – URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12764> (дата обращения 10.03.2024)
5. Мочалина, Д. Р. Исследование цифровых технологий при разработке коллекций легкой промышленности / Д. Р. Мочалина, О. В. Синева // Костюмология. – 2023. – Т 8. – №4. – URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/20TLKL423.pdf> (дата обращения: 19.03.2024).
6. Денисова, О. И. Феномен униформы в контексте отражения трендов моды и корпоративных ценностей / О. И. Денисова // Костюмология. – 2021. – Т 6. – №4. – URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/02IVKL421.pdf> (дата обращения: 19.03.2024).

**Этапы проектирования фирменного стиля для коллекции ювелирных изделий**

В.А. ВИНОГРАДОВА, А.В. ПОПОВА

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Данная тема актуальна, потому что фирменный стиль является лицом любой успешной современной организации. Именно благодаря ему она становится узнаваемой, а это чрезвычайно важно в современном мире с высокими темпами развития экономики. Во многом успех компании зависит от того, насколько точно и правильно был создан образ компании, разработан ее индивидуальный фирменный стиль. Фирменный стиль считается одним из главных рекламно-маркетинговых инструментов любого бизнеса и является неотъемлемой составляющей успеха. Он выделяет ее среди конкурентов, способствует росту репутации и известности компании на рынке, повышает доверие партнеров и потребителей.

Если выразить значение фирменного стиля, то это совокупность товарного знака, цветовое и графическое оформление деловых бумаг. Минимум, что должно быть у каждой компании, это товарный знак, логотип, фирменные цвета и шрифт.

Цель проекта: разработка POS-материалов, упаковки, сувенирной продукции, полиграфической продукции, объектов наружной рекламы для продвижения и продажи коллекции ювелирных изделий «Асветнік Скарына», а также разработка логотипа и выбор фирменных цветов и шрифтов, посвященная выдающемуся белорусскому деятелю и гуманисту Франциску Скорине.

Задачами проекта являются:

- сбор данных о проекте, его особенностях и важности;
- анализ трендов в графическом дизайне и рекламе ювелирных изделий;
- создание логотипа для коллекции ювелирных изделий «Асветнік Скарына»;
- разработка брендинговых элементов, которые помогут идентифицировать коллекцию ювелирных изделий;
- создание графических материалов (POS-материалы, упаковка, сувенирная продукция и т.д.).

Все элементы фирменного стиля создаются по определенным канонам, созданным на основании исследований рекламистов, психологов, каллиграфов и других специалистов и сводятся к тому, чтобы эффективно воздействовать на потребителя, вызвать у него положительные эмоции по отношению к фирме, а у постоянных клиентов вызвать желание возвращаться. Поэтому разработка фирменного стиля – процесс достаточно сложный, требующий колоссального объема знаний во многих областях.

Практический опыт по проектированию фирменного стиля выделил несколько основных этапов в разработке:

- а) подготовительный этап: сбор необходимой информации, и ее анализ;
- б) выбор ключевых параметров в характеристике бренда;
- в) поиск графических решений на основе общей дизайн-концепции;
- г) исследования визуальной привлекательности.

Важным этапом проектирования фирменного стиля для коллекции ювелирных изделий «Асветнік Скарына» стала разработка логотипа, где основной акцент сделан на шрифтовое решение. Отправной точкой для дизайна стал красивый шрифт, красочные и узорчатые буквы с золотистыми и серебристыми оттенками, что характерно для того времени. Поиск подходящих шрифтов для логотипа является неотъемлемой частью проектирования. В качестве референса послужили шрифтовые композиции в плакатах.

В основном рассматривались кириллические шрифты с засечками, таких категорий как: старославянские шрифты, рукописные. Также были рассмотрены шрифты, которые отражали бы культуру и историю. В итоге были выбраны шрифты, которые сочетали в себе традиционные элементы и современные технологии, чтобы создать уникальный стиль коллекции. Вдохновившись шрифтом TD Cyrillic Regular, было принято решение поискать композиционное решение слов, которые являются отсылкой к творчеству Франциска Скорины. Логотип построен так, что образуется форма шита (рис. 1).



Рис. 1. Логотип для коллекции ювелирных изделий «Асвѣтнік Скарына»

Следующим этапом стало проектирование фирменной графики. Референсом графического решения для фирменного стиля послужила графика Пьетро Руффо (Dior). Его работы отличаются особым качеством исполнения и вниманием к мелочам. В дизайне Пьетро Руффо прослеживается тонкий баланс между минимализмом и изысканностью. Элементы графики детализированы и реалистичны, а иногда – абстрактными и необычными. Особое внимание уделяется цветовой гамме и композиции графических элементов, что делает работы коллекции уникальными и запоминающимися. Руффо придает своим работам легкость и воздушность, что создает идеальный баланс между декоративностью и элегантностью. Таким образом, такой стиль будет идеальным выбором для визуализации ювелирной темы и поможет создать утонченные и привлекательные графические иллюстрации. Такая утонченная графика будет хорошо смотреться на упаковке, мелкой сувенирной продукции, а также на рекламных носителях (рис. 2).

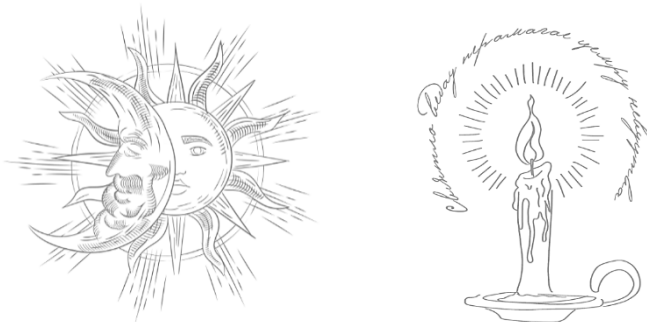


Рис. 2. Фирменные графические иллюстрации

Фирменный стиль невозможен без фирменного цвета, который является важнейшим элементом стиля, одним из компонентов общего образа коллекции ювелирных изделий. Основная задача фирменного цвета – вызывать у человека определённые ассоциации с организацией, её направлением деятельности, внешним видом её продукции. Кроме того, он призван отражать конкретную информацию и саму идею фирменного стиля. Еще одним элементом фирменного стиля являются фотографии ювелирных изделий из коллекции.

На основе визуальных решений и логотипа будут спроектированы рекламные носители, объединенные общим фирменным стилем – POS-материалы, упаковка, полиграфическая продукция, сувенирная продукция, наружная реклама. Разработанный стиль будет способствовать повышению узнаваемости коллекции и привлечению внимания к исторической личности Франциска Скорины.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамович Н. А., Эстетические и технические особенности шрифта типа гротеск / Н. А. Абрамович, Я. В. Гуныга // Тезисы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – С. 170–171.
2. Кириллова И. Л., Разработка концептуального решения для магазина женской одежды / И. Л. Кириллова, А. С. Мацкевич // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (Инновации-2022). Сборник материалов Международной научно-технической конференции: Том Часть 3. / Москва, 2022. – С. 228-230.
3. Лисьева, А.Б. Проектирование штучных изделий на основе образов славянской мифологии / А.Б. Лисьева, Н.Н. Самутина // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК) / Иваново, ИВГПУ, 2023. – № 1. – С. 685–687.
4. Шинвизе, А.А. Анализ эргономики интерфейса туристических приложений / А.А. Шинвизе, Н.Н. Самутина // Тезисы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – С. 186–187.
5. Попова А. В., Павловская Е. И., Проектирование логотипа для витебского зоологического парка / А. В. Попова, Е. И. Павловская // Материалы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 182–185.
6. Попова А. В., Серафимович В. Р., Анализ концепций рекламно-информационной поддержки для хоккейного клуба «Юность» / А. В. Попова, В. Р. Серафимович // Материалы докладов 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2023. – Т. 2. – С. 177–180.
7. Попова А. В., Стасюк Д. А., Дизайн-концепт наружной рекламы для города Витебска / А. В. Попова, Д. А. Стасюк // Материалы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов : в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 152–154.

## **Культурный контекст эзотерических мотивов в искусстве и дизайне**

О.С. ВОЛОДИНА, Т.Л. ЩЕРБАКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Мистические мотивы в искусстве и дизайне имеют глубокий культурный контекст. Карты таро и символы мистики используются в художественных произведениях, создавая уникальную атмосферу. Анализ дизайнерских коллекций с символами Таро показывает их интеграцию в современный мир и вызов эмоций у зрителей.

Отношение к мистике менялось со временем. В древности многие верили в экстрасенсорику, но с развитием науки скепсис по отношению к ней увеличился.

В XIX-XX веках интерес к экстрасенсорике вырос с развитием психологии. Фрейд и Юнг исследовали экстрасенсорные способности и подсознание. В XX веке интерес к мистике продолжался через мистические движения и организации, изучающие тайные знания.

Наука изучает экстрасенсорику через эксперименты. Исследования вызывают споры из-за сложности повторения результатов. Мистика и эзотерика привлекают внимание в разных культурных сферах, включая религию, философию и современные методы, вдохновляя людей в поиске самопознания.

Отношение к мистике разное в разное время: от веры до научного изучения. Карты Таро - для гадания и предсказания. Их происхождение загадочно, теории разные. Одна из них - от карточной игры "Тарок" в средневековой Европе.

Игральные карты для тарокки имеют древние корни, связанные с Египтом. Символика карт Таро содержит элементы египетской мифологии и астрологии, что делает их ключом к знаниям и мудрости древних египтян.

Карты Таро возникли в средневековой Италии для мистических ритуалов. Сначала использовались в аристократических развлечениях, затем для предсказаний и гаданий. Не для азартных игр, а для предсказания судьбы.

В XIX веке возрос интерес к Таро, появились новые варианты карт с разнообразными символами. Карты Таро стали популярны в эзотерике, гаданиях и предсказаниях. Ученые изучают их символику и значение.

Эзотерические мотивы в искусстве и дизайне отражают религиозные, мистические и философские идеи из разных культур. Они могут быть вдохновлены различными духовными традициями и иметь исторические корни.

Таким образом, культурный контекст эзотерического искусства и дизайна может быть весьма разнообразным и сложным, и его понимание требует глубокого знания истории, религии и культуры.

Тема карт в искусстве является довольно обширной и может быть рассмотрена с разных точек зрения. Например, можно изучать искусство коллекционирования и выполнения карт, искусство иллюстрирования и декорирования карт, а также искусство использования карт в различных видах искусства, таких как живопись, графика, скульптура, архитектура.

Карты Таро, обладая глубокой символикой и мистическими аспектами, часто становятся объектом вдохновения для художников и дизайнеров. В искусстве они могут принимать различные формы и интерпретации, от классических изображений до современных и экспериментальных подходов.

Особую популярность карты Таро приобрели в XX столетии, главным образом среди эзотериков и тех, кто интересуется оккультными и мистическими практиками. Множество авторов и художников создали собственные версии карт Таро, каждая из них с собственной символикой и толкованием.

В настоящее время карты Таро — это не только инструмент предсказания, но также источник вдохновения для художников, философии и магии. Каждая карта имеет свою уникальную символику и множество интерпретаций, что позволяет использовать карты Таро в различных сферах жизни, включая личностный рост, творчество и медитацию.

Сравнение сюжетов Таро и картин представляет определенный интерес, поскольку оба являются формами визуального искусства, но имеют разные цели и контексты.

Карты Таро являются не только инструментом гадания и предсказания, но также и художественным объектом, который может вдохновлять художников и быть предметом изображения в различных видах изобразительного искусства. Мотивы карт Таро часто используются художниками в своих работах по нескольким причинам:

Исторический и культурный контекст. Карты Таро имеют длительную историю и связаны с множеством культурных и религиозных традиций. Использование мотивов карт Таро в изобразительном искусстве может быть способом художников отразить исторический и культурный контекст, а также сохранить и передать символический и мистический смысл карт.

Карты Таро содержат в себе множество символов, ассоциаций и мистических значений. Художники могут использовать мотивы карт Таро для передачи определенных идей, эмоций или концепций.

Личное выражение и творческая интерпретация мотивов карт Таро может быть способом для художников выразить себя и свои собственные идеи, эмоции и опыт. Художники могут творчески интерпретировать символику и значение карт, добавлять свои собственные темы и элементы, чтобы создать уникальные и персональные произведения искусства.

В целом, мотивы карт Таро в изобразительном искусстве могут служить разным целям, от культурной передачи и символического выражения до эстетического созерцания и личного творчества. Эти мотивы могут привлекать художников своей богатой символикой и историческим значением, а также открывать новые возможности для самовыражения и экспериментов в изобразительном искусстве.

Сальвадор Дали и вовсе сам создал целую колоду. В 1973 году его попросили изобразить 6 карт для съемок в фильме о Джеймсе Бонде «Живи и дай умереть». Но Дали так увлекся, что создал целую колоду, на это ушло почти 10 лет, а в фильме снимали карты другого художника.

В качестве иллюстраций Дали использовал как признанные шедевры эпохи Античности, так и свои собственные работы. Позолоченная кайма, обрамляющая каждую карту, подчеркивает исключительность колоды и ее роскошь (рис.1). Большинство карт отмечены «фирменной» подписью Dali. На картах есть изображения самого Дали и его Галы.

В современной моде мотивы карт Таро также являются источником новых дизайнерских идей. Поскольку моду диктует Haute Couture, многие модельеры обращаются к Таро не только за вдохновением, но и за образами популярности этой темы.





Рис. 1. Таро Сальвадора Дали

Один из дизайнеров модного дома Dior, Мария Грация Кьюри вдохновилась эзотерикой, которой так увлекался основатель модного дома, и в 2021 г. посвятила коллекцию символизму карт Таро, объединяя мечты и духовность с реальностью. Нюансы каждой карты оживают в виде тканей, художественных техник и вышивки [2]. В интервью Кьюри говорит: «сам основатель Кристиан Диор любил карты Таро, как и я. Таро — это не просто баловство и магия. В Таро нет разделения между мужчиной и женщиной, тут заложена идея сближения».

Для презентации коллекции был создан мини-фильм «Замок Таро», который начинается с фрагмента, изображающего сидящую на Таро-сеансе девушку, желающую понять кто она, в чём её предназначение. Она вытягивает карту «Верховная Жрица», которая направляет ее в путешествие разума через причудливые залы в неомавританском стиле. Там она встречает оживших персонажей Таро, одетых в величественные наряды Dior (рис.2).

Для презентации коллекции был создан мини-фильм «Замок Таро», который начинается с фрагмента, изображающего сидящую на Таро-сеансе девушку, желающую понять кто она, в чём её предназначение. Она вытягивает карту «Верховная Жрица», которая направляет ее в путешествие разума через причудливые залы в неомавританском стиле. Там она встречает оживших персонажей Таро, одетых в величественные наряды Dior (рис.2).

Главная героиня фильма отправляется в путешествие по самопознанию и принятию себя, облачённая в мистические кутюрные платья, а Таро-герои помогают ей знакомиться с собой, и в конце истории девушка через любовь к себе обретает себя, она счастлива.

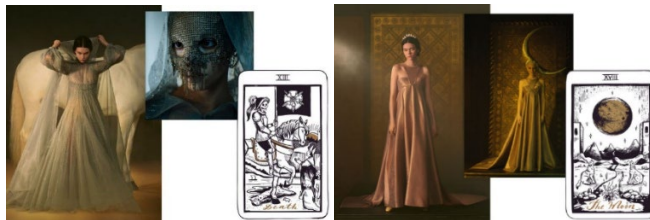


Рис. 2. Кутюрная коллекция Dior и образ карты Таро «Смерть» и «Луна»

Модный дом Гуччи, при создании своих коллекций, тоже не обходит стороной тематику Таро. Алессандро Микеле, креативному директору, близка философия мистика Алистера Кроули – автора колоды Таро Тота.

Внутри тайного мира Гуччи, так же как и любого другого мира и человека – замкнутое пространство или петля, в которую нужно войти, чтобы выйти уже обновлённым.

Мир моды, в последнее время всё чаще стал обращать внимание не только на формы, но и на содержание создаваемых вещей. Каждый аркан, вплетённый в творение рук мастера, заряжает изделие и заставляет работать на владельца в определённом направлении.

В ходе исследования был проанализирован мистический и эзотерический контекст карт Таро в различных культурных эпохах. Были также рассмотрены исторические аспекты развития карт Таро и их символики, а также значимость раскладов в картах Таро и их магические атрибуты

Важным аспектом исследования темы является культурный контекст эзотерических мотивов в искусстве и дизайне. В результате исследования рассматривались различные примеры известных коллекций дизайнеров, посвященных картам Таро и эзотерике, и проведен анализ их символической атмосферы. В результате исследования был сделан вывод о том, что мистика является актуальным трендом в модной индустрии.

Таким образом, данная работа позволяет получить полное представление о роли мистики и эзотерики в различных культурных сферах и эпохах, их значимость в искусстве и дизайне, а также актуальность данной темы в текстильном дизайне. И сегодня тема мотивов карт Таро и эзотерических символов является основой для создания актуальных текстильных коллекций, которые привлекут внимание ценителей мистики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Краткий Курс Знаменитое Таро Уэйта: система предсказания будущего. – 3-70 изд. – Москва: Эксмо, 2023. – 256 с
2. Мартин Вэлс Таро Уэйта. Глубинная символика карт. Самое подробное описание. - Москва: АСТ, 2023. - 192 с.
3. Новая кутюрная коллекция Dior глазами профессионального таролога // the SYMBOL URL: <https://www.thesymbol.ru/fashion/collections/puteshestvie-po-zamku-taro-novaya-kutyurnaya-kollekciya-dior-glazami-professionalnogo-tarologa/?ysclid=lsehvh68yjk587411552> (дата обращения: 20.01.2024).
4. Визуальные образы Таро в искусстве //deziign [Электронный ресурс] URL: <https://deziign.com/project/678588003c80431db9eddace5126f1f0?ysclid=lseibggrym650846624> (дата обращения: 01.02.2024).

## Разработка коллекций тканей для интерьера на тему «свечение»

А.Р. ГАДЖАЛИЕВА, Т.Л. ЩЕРБАКОВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Тема исследования достаточно актуальна в настоящее время, поскольку растительные орнаментальные мотивы остаются самыми многочисленными из всего разнообразия узоров на ткани. В современном динамичном мире информационных технологий растительные орнаменты не теряют своей актуальности. Эта тема оформления текстильных изделий флористическими изображениями органически тесно соприкасается с набирающей популярность темой экологии и сохранения живой природы, а также представлениями о будущем цивилизации. В связи с этим переосмыслено отношение к растительным орнаментам, теперь они становятся также инструментом демонстрации жизненной позиции.

Целью данного исследования является изучение основных этапов проектирования коллекции кроков и выполнения текстильного арт объекта

Исходя из модных тенденций Российской студии текстильного дизайна «Solstudio Textile Design», тренд бюро «CARLIN Creative Trend Bureau», растительные мотивы остаются в тренде, но они приобретают новые черты в своей трактовке, которые заключаются в применение эффектов свечения, деграде.

Разрабатываемая коллекция соответствует современным тенденциям. Концепция заключается в современной интерпретации традиционного, насчитывающего несколько тысячелетий, растительного мотива. Эта концепция позволяет объединить современные тренды с классическими элементами, позволяя добавить свежие детали в интерьер. Цветочные рисунки на ткани для одежды имеют свои особенности, которые делают их популярными и привлекательными (рис.1.).

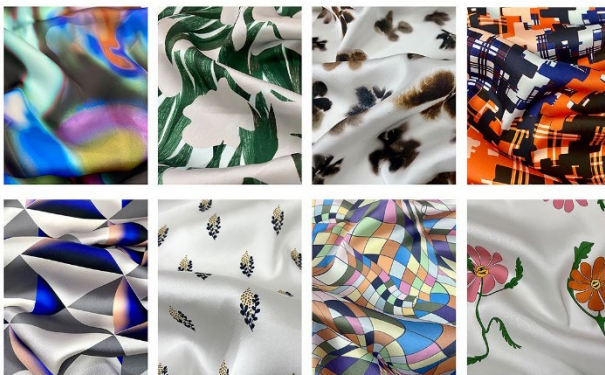


Рис. 1. Отчет WGSN 22/23

Главная особенность коллекции – контраст. Основная особенность этого направления – микс из «несочетаемых» оттенков. Для данной коллекции используются контрастные цвета, необычные формы растений и текстуры. Дизайн интерьера, оформленный с применением контраста, отлично подходит для творческих людей и свободолюбивых натур. Особенности принтов, заключающиеся в наличии большого

числа цветовых нюансов, предполагает в использование в качестве технологии нанесения на ткань цифровую печать. Данные кроки выполнены с элементами растительных мотивов с эффектами свечения, которые основаны на необычных формах, окрашенных в контрастные цвета. Стилизация близка к абстрактной, используются приемы трансформации, эффекты свечения, деграде.

Абстрактные узоры имеют асимметричные, абстрактные формы, которые придают ткани современный и стильный вид. Цветочные мотивы представлены в виде абстрактных цветков, размытых и вытянутых форм, добавляющих воздушность и легкость. Цветовое решение в кроках предполагает использование ярких, интенсивных и контрастных цветов, она придает помещению эффектную атмосферу с использованием текстур, цветов и световых эффектов. Выбор цветовой палитры таких тканей яркая и контрастная, используются насыщенные оттенки. Гармоничное сочетание различных цветов придает ткани глубину и изысканность.

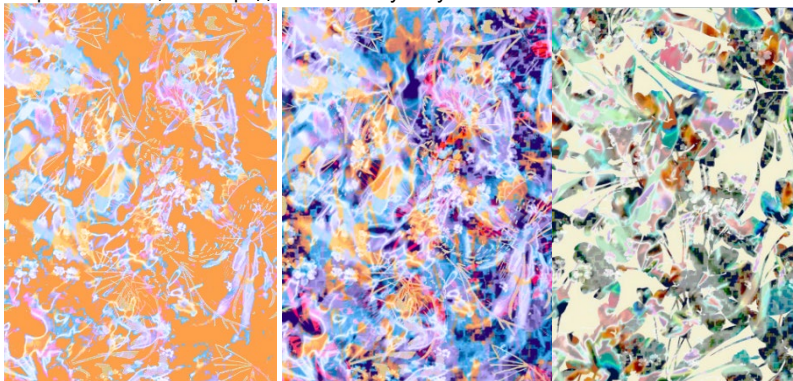


Рис. 2,3,4. Кроки



Рис. 5,6,7. Кроки из коллекции «Свечение»

В коллекцию входит 6 кроков (рис.2-7). Выполнены раппортные и каймовые ткани. Масштаб ткани - крупный. В кроке 1 (рис. 2) присутствуют желтые, синие цвета,

используется эффект свечения. В кроке 2 (рис. 3-5) цветочные мотивы выполнены в фиолетовых и оранжевых тонах с применением фильтров. В кроках 5-6 (рис. 6, 7.) используются яркие, открытые цвета с применением эффекта деграде. В кроке 5 используются неконтрастные ботанические абстракции и сочетания нескольких цветочных узоров разного размера, знаковые асимметричные паттерны из экзотических цветов и замысловатых ветвей и листьев (рис. 4.).

Композиция текстильного панно включает абстрактные цветы, представляющее собой удивительно красивое и выразительное художественное произведение (рис. 8). В этой композиции использованы различные текстурные и цветовые элементы, созданные с помощью компьютерной графики, которые создают гармоничное и эмоциональное впечатление. Для создания эскиза использовались фильтры графического редактора Adobe Photoshop.



Рис. 8. Текстильное панно

В результате выполнения проекта была разработана коллекция тканей на тему "Свечение". Были созданы уникальные узоры, цветовая палитра и текстура, которые передают эффекты и ощущение света и пламени свечей. Процесс разработки коллекции включал в себя отбор материалов, исследование новых технологий и техник, а также соблюдение требований функциональности и качества товара. Разработанная коллекция тканей предлагает новые возможности для интерьерного дизайна, добавляя в помещения элементы элегантности и уникальности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аронов В.Р. Современная теория дизайна / Проблемы дизайна – 5: Сб.статей // Сост. и отв. ред. В.Р. Аронов. – 2009. – С. 7-26.
2. Аронов, В. Р. Концепции современного дизайна. 1990 — 2010 / В. Р. Аронов. — М: Артпроект, 2011. — 224 с.
3. Онлайн база паттернов и текстильных дизайнов. Режим доступа: <https://patternbank.com>.

## Трансформация, как основа для коллекции концептуальной одежды

Э.А. ГАСЫМОВА

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва)

Современный потребитель, живущий в мегаполисе, ценит свое время, как никто другой, поэтому вещи-трансформеры сейчас набирают популярность. Так недавно Санкт-Петербургский бренд Gate31 выпустил сумку, которая превращается в кофр или дождевик. Аксессуар сделан таким образом, что, когда он раскладывается в дождевик содержимое сумки остается на месте.

Бренд Vice Versa популярен последние сезоны, так как он создал туфли-трансформеры. Они представляют собой туфли на каблуке, который можно спрятать в подошву, превратив их в балетки.

Бренд MARDO в своей новой осенне-зимней коллекции представил вещи-трансформеры. Среди них была макси юбка со съёмными секциями, трикотажное платье, количество вырезов которого можно менять.

Согласно сайту Яндекс Вордстат число запросов словосочетаний «концептуальная одежда» и «одежда-трансформер» увеличилось за последний год.

Таким образом можно сказать, что вещи-трансформеры набирают популярность последние сезоны.

Исходя из этих исследований была разработана коллекция «Conceptualist» (рис.1). В основе коллекции лежит идея трансформации. Многие писатели, художники и режиссеры затрагивали данную тему. Ей посвящена повесть Франца Кафки «Превращение». Она лежит в основе фильма Ингмара Бергмана «Персона». Именно он и является источником вдохновения коллекции.



Рис. 1. Художественные эскизы коллекции «Conceptualist»

Персона — это фильм о том, как человек может трансформироваться, превращаясь из одной личности в другую. Человек и его разум сложно устроены. Мы можем меняться, притворяться кем-то другим, наше настроение может трансформироваться. Этому и посвящена коллекция «Conceptualist», которая изучает

трансформацию с точки зрения концептуального искусства. Коллекция состоит из вещей-трансформеров, их можно носить разными способами.

В коллекции присутствуют авторские принты в виде человеческих лиц, представляющие разные эмоции (рис.2). С помощью специальных застежек каждый принт можно снять и заменить на другой. Таким образом принт может служить идентификатором настроения человека и если ему плохо, окружающие могут увидеть это и поддержать его или оказать психологическую помощь.



Рис. 2. Модели со съемными принтами из коллекции «Conceptualist»

В коллекции присутствует авторская роспись (рис.3). В качестве холста выступают готовые изделия. Роспись выполнена в стиле абстрактного экспрессионизма и отсылает к работам художника Джексона Поллока.

Коллекция «Conceptualist» состоит из вещей-трансформеров, среди них есть вещи с регулируемой длиной, это: брюки-шорты, платье и юбка. Также в коллекции присутствует блузка и платье, которые можно носить разными способами.

Кроме вещей-конструкторов в коллекции присутствует одежда с деконструкцией. Деконструкция символизирует переходную стадию трансформации, когда одно превращаясь в другое деформируется.

Вся коллекция создавалась на основе опроса целевой аудитории о ее потребностях. Опрошенными были преимущественно представители креативных индустрий: дизайнеры, художники, музыканты и т.д. Они рассказывали о вещах, которых им не хватает, именно эти вещи и воплощены в коллекции.

Коллекция разработана для активных творческих людей, которые выбирают одежду осознанно. Они ведут активный образ жизни, им нужно быть в нескольких местах в один день, поэтому одежда-трансформер будет оптимальным вариантом для закрытия их потребностей.

В мире, где правит масс-маркет, стало слишком много одинаковой одежды. «Conceptualist» это одежда со смыслом, которая пересматривает привычные законы моды, не зависит от сезонов и трендов, и поддерживает индивидуальность. Меняя местами детали, герой-концептуалист подстраивает одежду под себя и получает несколько вещей в одной. Он путешествует по жизни налегке и всегда готов сохранить

и проявить свою индивидуальность в любых обстоятельствах. Данная коллекция универсальна. Если расширить размерный ряд и цветовую палитру, разработать новые принты, которые также будут съемными, можно увеличить целевую аудиторию и привлечь новых покупателей. Так же можно выпускать целые линейки таких принтов и продавать их отдельно от изделия.

Большая часть коллекции подходит для промышленного производства.



Рис. 3. Модели с авторской ручной росписью из коллекции «Conceptualist»

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Коллектив Авторы. Мода и искусство. - М.: Новое литературное обозрение, 2015. – 272 с.
2. Терри Смит. Одна и пять идей: о концептуальном искусстве и концептуализме. Пер. с англ. Е. Курова. — М.: Ад Маргинем, 2023. — 192 с.



## **Влияние Н.Г. Мизоновой на формирование Ивановской школы дизайна**

К.М. ДЕМЬЯНЕНКО, О.В. СУРИКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В начале 80-х годов в Ивановском текстильном институте им. М.В.Фрунзе была организована подготовка текстильных художников по специальности «Художественное оформление изделий текстильной и легкой промышленности». Организовывать специальность поручили опытному доценту кафедры ткачества П.А. Беляеву и молодому доценту той же кафедры В.И. Неелову, который в свою очередь пригласил в институт для организации этого совершенно нового для технического вуза дела Н.Г. Мизонову, выпускницу Московского технологического института легкой промышленности, известного в Иваново художника по костюмам, члена молодежной секции Ивановской организации СХ РСФСР.

С 1985 года по 2017 год Н.Г. Мизонова заведовала кафедрой, в 1991 году кафедра ХОТИ была переименована в кафедру текстильного дизайна.

С 1989 года кафедра стала готовить художников-технологов по специализации «Художественное оформление тканей способом печати», а с 1991 года - художников-стилистов по специализации «Моделирование костюма».

Кафедра окрепла и стала все серьезнее заявлять о себе на выставках и конкурсах, ее деятельность стала яркой и заметной в институтской и городской культурной жизни. За этот период под руководством Н.Г. Мизоновой были организованы фольклорные экспедиции в города и поселки Ивановской области по изучению народного прикладного искусства. Результатами проведения экспедиций стала организация музея «Народного быта» на базе кафедры.

Студенты и преподаватели кафедры многократно становились участниками выставок в Швейцарии, Германии, Польше Франции, России, Венгрии

С 1998 по 2017 год бессменным председателем государственной аттестационной комиссии по защите дипломных проектов стал наш земляк, великий кутюрье Слава Зайцев. Оценка дипломных проектов признанным авторитетом многим выпускникам дала путевку в мир моды, именно его оценка заставила поверить в свои силы, и в конечном счете, помогла реализоваться, как профессионалам. Многие годы студенты могли проходить практику в Модном доме Славы Зайцева, а выпускник Николай Кывыржик после завершения обучения на кафедре, был приглашен для работы в Дом моды, где в 2013 году открыл бренд Nikolau Kyvyrgyzik by SLAVA ZAITSEV.

На кафедре началась и успешно продолжается теоретическая и практическая работа по темам «Текстиль и духовность», «Ивановские традиции», «Мода на стыке авангарда и традиций». Стала складываться школа ивановского текстильного дизайна, взявшая в основу своей образовательной концепции ориентацию на творческие достижения лучших современных европейских дизайнеров и тенденции изобразительного искусства и дизайна конца 20-го века, культуру цивилизаций прошлого, традиции народного искусства Ивановской области. Стиль кафедры стал узнаваемым не только в Иваново, но в России и в мире. Кафедра по праву считается одной из самых сильных и самобытных профессиональных школ России. Высокое качество подготовки подтверждено многократными победами преподавателей и студентов на всероссийских и мировых конкурсах дизайнеров, участие в престижных вернисажах и выставках. Многократно кафедра удостоивалась званий «Лучшая школа дизайна» и «Лучшая школы моды России».

Многие выпускники после завершения обучения создали свои бренды одежды, текстиля, работают дизайнерами на предприятиях текстильной легкой промышленности или реализовали себя как художники, графики. История кафедры наполнена десятками историй успеха наших творческих выпускников.

В настоящая время кафедра – это лаборатории рисунка, живописи, выполнения проектов в материале, компьютерные и швейные лаборатории с современным оборудованием. Ежегодно кафедра готовит специалистов для индустрии моды. Одним из направлений работы кафедры является выполнение проектов для предприятий Ивановской области. Так в 2021-2023 году в рамках дипломного проектирования студенты кафедры дизайна костюма и текстиля ми. Н.Г. Мизоновой разработали более 10 дизайн-капсул, для предприятий Ивановской области с учетом возможностей производства и целевой аудитории предприятий-партнеров. Такое сотрудничество готовит студентов к реалиям промышленного производства одежды и тканей, и для предприятий партнеров позволяет расширить и обогатить ассортимент выпускаемой продукции современными и смелыми идеями.

Идеи, заложенные Н.Г. Мизоновой [1-4] продолжают жить, как в лабораториях кафедры, в учебной программе, по которой ведется подготовка по двум профилям «Дизайн костюма и «Дизайн текстиля», так и в творческой жизни студентов. Ежегодно студенты кафедры принимают участие в неделях моды, показах, конкурсах в России и за рубежом, выставках, вернисажах. Защита дипломных проектов становится красочным зрелищем, на которое приглашают ведущих специалистов из индустрии моды. Так в последние годы в качестве членов Государственной аттестационной комиссии становились Светлана Костенко – главный редактор журнала «Легпром Ревю», Владимир Викью – дизайнер собственного бренда одежды, Сергей Сысоев – дизайнер собственного бренда одежды, Ирина Пряженцева – руководитель дизайн студии ООО «ТДЛ», Анна Ситникова руководитель дизайн студии компании SolStudio, Надежда Васильева – художник по костюму в театре и кино, Андрей Сафинин – дизайнер, автор You-Tube канала и многие другие.

Грамотное использование традиций, знание истории искусств и правил проектирования одежды и костюма, большая насмотренность, позволяют формировать из студентов грамотных дизайнеров, востребованных на рынке труда.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Творчество в.м. зайцева и русский модерн: совпадения идей и приоритетов Мизонова Н.Г. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2009. № 6 (321). С. 83-89.
2. Использование русских национальных мотивов в мировой моде Козлова Т.В., Мизонова Н.Г. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2013. № 2 (344). С. 108-115.
3. Использование традиций национальной культуры в творчестве российских художников-модельеров XX-го века Мизонова Н.Г. диссертация на соискание ученой степени кандидата искусствоведения / Московский государственный университет дизайна и технологии. Москва, 2013
4. Особенности народного текстиля и костюма на территории ивановской области Мизонова Н.Г. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2016. № 1 (361). С. 119-123.

## **Художественное проектирование усиленного текстиля для сегмента HoReCa с использованием отличительных мотивов региональной аутентичности**

В.Е. ДЕНИСКИНА, Н.В. САВИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Усиленный текстиль представляет из себя хлопковый материал атласного переплетения с использованием армирующих нитей, состоящих из лавсанового стержня в хлопковой оплетке. Хлопковый текстиль атласного переплетения - вид ткани, изготовленной из натурального хлопка с использованием специальной техники переплетения. Особенностью тканей подобного типа является гладкая и блестящая поверхность, обладающая высокими эстетическими качествами. Вместе с этим, усиленный текстиль обладает высокой прочностью и износостойкостью, что делает его идеальным для изготовления постельного белья, скатертей, салфеток и других текстильных изделий, которые подвержены частому использованию и стирке. Такой текстиль хорошо держит форму, не скатывается и не деформируется после стирки, сохраняя свою первоначальную текстуру и цветовую насыщенность [1].

Сегмент HoReCa (отели, рестораны, кафе) является важной отраслью, где качество и долговечность текстильных изделий имеет высокое значение. В данных учреждениях текстильные изделия подвергаются интенсивному использованию, частым стиркам и сложным условиям эксплуатации, поэтому использование усиленного текстиля становится актуальным и выгодным решением [2-3].

Система HoReCa представляет собой потенциально прибыльный и перспективный сектор для использования усиленного текстиля. Отличное качество, долговечность и эстетические характеристики данного материала делают его идеальным выбором для профессионального текстиля в данной сфере. Особое место в этой области уделяется художественному оформлению тканей. Создание дизайна текстиля с мотивами региональной аутентичности играет важную роль в сохранении нематериального культурного наследия Ивановской области и может стать важным инструментом для привлечения внимания к культуре и истории региона. Такое решение способствует популяризации локальных культурных центров и памятников, поддержке местных производителей. Это способствует развитию местной экономики, а также сохранению богатого исторического наследия и традиций региона. Подобная продукция поможет укрепить чувство принадлежности к своей культуре и традициям [4].

Цель исследования в области художественного проектирования усиленного текстиля для сегмента HoReCa с использованием отличительных мотивов региональной аутентичности включает в себя следующие аспекты:

1. Изучение локальных элементов и культурного наследия Ивановской области, а конкретно Ивановского государственного историко-краеведческого музея Д.Г. Бурдылина, для выявления характерных мотивов и локальных узоров, которые будут являться основой для дизайна текстиля, что позволяет создать уникальные и неповторимые изделия, отражающие дух и атмосферу региона.

2. Адаптация полученных результатов под нужды заказчиков из сегмента HoReCa. Создание уникальных элементов, сочетающих в себе культурные особенности региона и требования профессионального использования.

3. Проведение тестирования и оценки прототипов усиленного текстиля с региональными мотивами на практике в объектах сегмента HoReCa. Оценка удобства

использования, долговечности и визуального восприятия текстильных изделий клиентами и персоналом заведений.

4. Достижение улучшения долговечности постельного белья при частом использовании за счет изменения структуры. Повышение уровня комфорта и удовлетворения клиентов заведений HoReCa. Выявление экономической выгоды для бизнеса благодаря снижению издержек на замену белья.

5. Исследование реакции клиентов и экспертов на новые дизайны усиленного текстиля с региональными мотивами, а также анализ коммерческой эффективности продукции. Оценка реакции рынка и возможности внедрения разработанных дизайнов в практическую деятельность области HoReCa.

В процессе поиска оригинальных способов оформления текстиля для сегмента HoReCa был разработан авторский дизайн текстильного рисунка по мотивам архитектуры Ивановской области. В частности, источником вдохновения и творческого переосмысления послужили архитектура и интерьер Ивановского государственного историко-краеведческого музея им. Д.Г. Бурылина (Рис. 1). Текстильный рисунок включает в себя элементы декоративной отделки интерьера музея, такие как: барельефы, колонны и напольная мозаика. Цветовая гамма представляет собой сочетание основных оттенков внутреннего убранства и наружного фасада, которые приведены к единому стилю, подходящему для использования в системе HoReCa. (Рис. 2-4).

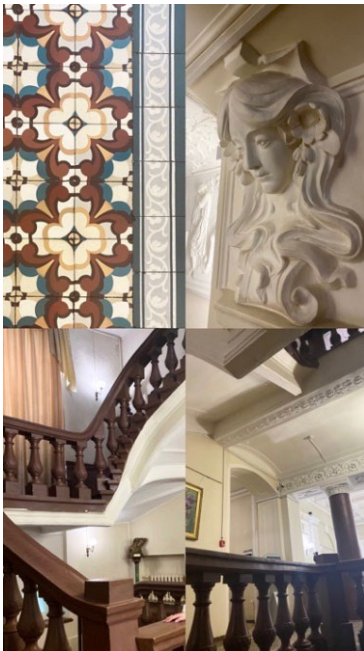


Рис. 1. Творческий поиск

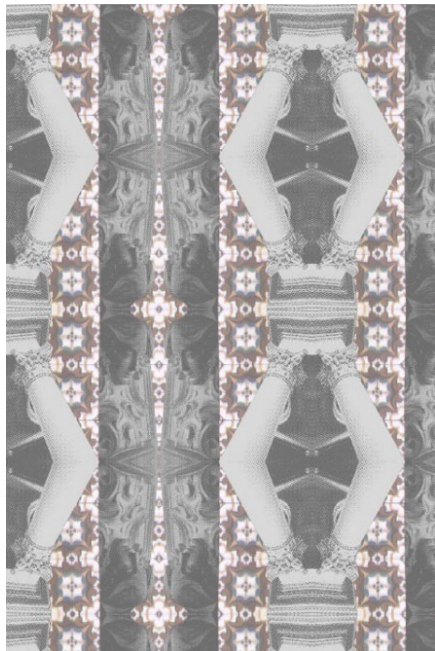


Рис. 2. Крок с использованием элементов аутентичности

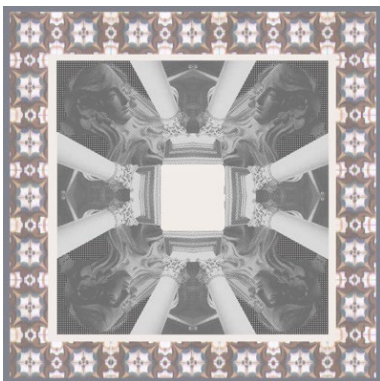


Рис. 3. Крок с использованием элементов аутентичности



Рис. 4. Проект комплекта ПП с разработанным дизайном

Таким образом, исследование в области художественного проектирования усиленного текстиля для сегмента HoReCa с использованием отличительных мотивов региональной аутентичности имеет как культурно-творческий, так и практический аспекты, которые направлены на создание уникальных, отражающих локальную идентичность и популяризирующих Ивановскую область дизайн концепций и улучшению функциональных качеств текстильных изделий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 18976-73 Ткани текстильные. Метод определения стойкости к истиранию (с Изменениями N 1, 2, с Поправкой).
2. Карева Т.Ю., Николаев С.Д. Исследование параметров строения тканей различных способов формирования: учеб. Пособие. М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2004.
3. Толубеева Г.И. Основы проектирования однослойных тканей: учебник. Иваново: ИГТА, 2005.
4. Энциклопедия нематериального культурного наследия России. Посвящается Году культурного наследия народов России. М.: Институт Наследия, 2022. 576 с.

## Исследование минимализма в интерьере и повседневной жизни человека

А.С. ДОРОБАЛО, А.Д. БЕКЕТОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Минимализм возник в середине 20-го века как реакция на чрезмерное потребление и материализм послевоенного периода. Его корни уходят в японскую традиционную эстетику, а также в европейское движение Баухаус, которое подчеркивало функциональность и простоту. В 1960-х годах минимализм оформился как самостоятельное художественное направление. Художники-минималисты, такие как Дональд Джадд, Роберт Моррис и Дэн Флавин, создавали произведения, которые сводились к простым геометрическим формам, лишенным всякой декоративности.

Дизайн интерьера играет ключевую роль в создании уютной и функциональной атмосферы в квартире. С помощью правильно подобранного дизайна можно подчеркнуть индивидуальность и стиль владельца, а также создать комфортное пространство для жизни.

Планировка квартиры определяет комфорт и удобство жилья.

Цветовая гамма имеет важное значение в создании атмосферы и общего настроения в интерьере квартиры.

Минимализм представляет собой ряд общих черт:

- свободное пространство (для данного стиля характерна мебель с зеркальными фасадами и в целом ее минимизация, при этом приветствуется ее широкий функционал (кресло-кровать, стол-трансформер);

- отсутствие штор (это необходимо для большего проникновения естественного света, часто окна панорамные, для более качественного природного освещения), также это способствует визуальному увеличению пространства;

- из пункта выше вытекает последующий: минимизация искусственных источников света, так люстры, светильники, ночники, дополнительные подсветки практически не присутствуют,

- характерны естественные цвета и монохромность (2-3 основных цвета);

- система закрытых предметов (снаружи остаётся только то, что подчеркивает стиль).

Эргономика является наукой о взаимодействии человека с его рабочей средой. В домашних условиях эргономика играет важную роль в создании благоустроенного и здорового пространства.

Таким образом, минимализм в дизайне оказал глубокое влияние на повседневную жизнь человека, прививая ценность простоты, функциональности и эстетики. Очищая пространство от беспорядка, минимализм освобождает место для ясности, спокойствия и сосредоточенности. Инвестиции в продуманный дизайн создают пространство, которое отражает индивидуальность, повышает комфорт и способствует здоровому и счастливому образу жизни.



#### ЛИТЕРАТУРА

1. Макарова В.В. Дизайн помещений: стили интерьера на примерах. / В.В. Макарова. — СПб.: BHV, 2011. — 160 с
2. Софиева Н. Дизайн интерьера: стили, тенденции, материалы / Н. Софиева. — М.: Эксмо, 2012. — 656 с.
3. Доминик Лоро. Искусство жить просто. Как избавиться от лишнего и обогатить свою жизнь; пер. с франц. — 6-е изд. — М.: Альбина Паблишер, 2022. — 231 с.

## **Разработка дизайна форменной одежды для игровых видов спорта спортклуба города Тейково Ивановской области**

М.А. ЕВДОКИМОВА, А.Н. МАЛИНСКАЯ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Развитие спорта, создание региональных спортивных сообществ является одной из важнейших социальных программ нашего общества, направленных на укрепление здоровья нации. Спорт пронизывает все уровни современного социума, оказывая широкое воздействие на основные сферы жизнедеятельности общества. В настоящее время здоровый образ жизни (ЗОЖ) и занятия спортом набирают все большую популярность. Важную роль в реализации этой программы играет одежда для спорта. Форменная спортивная одежда — это не просто одежда для занятий спортом, а средство выражения командного единства, мотивации успеха и побед.

Целью данной работы является разработка современной спортивной форменной одежды с использованием культурно-исторических кодов города Тейково Ивановской области.

Для решения поставленной задачи выполнено:

-изучение культурно-исторических кодов города Тейково;  
-анализ аналогичных моделей спортивной одежды спортклубов городов России.

Источником вдохновения для формирования концепции коллекции моделей одежды под названием «Движение», послужил «Тейковский орнамент» металлической решетки, которая находится в зоне отдыха города Тейково. «Тейковский орнамент» объединяет символику культурно-исторических кодов города Тейково, которые представлены в виде паттернов:

1 - символ военной части - звёзды, напоминающие ордена и медали; круглые элементы, напоминающие части военной техники; узоры косички, непонимающие, следы шин и рельеф технического металла;

2 - символ текстиля города - узоры в виде цветов, взятые со заводского штампа для нанесения узоров на ткани;

3 - символы рек Вязьма и Пежа - узоры волнистых линий;

4 - символ деревянной архитектуры города- узоры, взятые с наличников и карнизов, которые в свою очередь, сочетают природные мотивы, модерн и советскую символику).

На основе проведенного анализа сформулирована концепция, разработан «планшет идей» и выполнена графическая разработка коллекции «Движение» (рис.1).

Для реализации концептуальной идеи коллекции в моделях одежды использованы приемы современного промышленного дизайна с учетом требований к спортивной одежде и технологическим условиям предприятия-заказчика (1,2,3).

Работа выполнена в рамках общественно-значимого проекта кафедры Конструирования швейных изделий «Разработка материальных и виртуальных костюмных иллюстраций к истории российских городов».



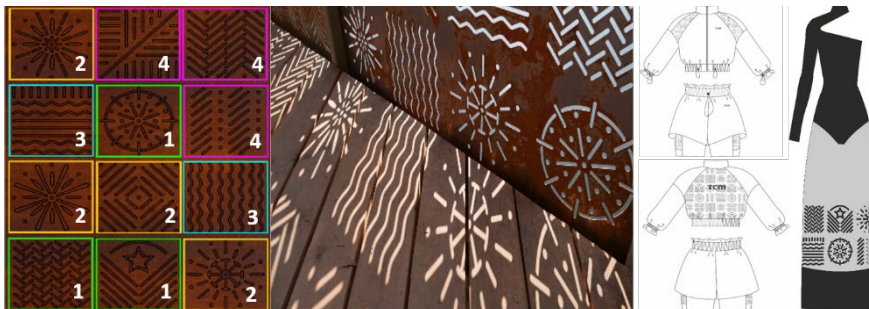


Рис. 1. Источник творчества «Тейковский орнамент» и эскизы коллекции спортивной одежды «Движение»

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1.Малинская, А.Н. Разработка коллекции моделей: теория и практика: учебное пособие для вузов и сузов / А.Н. Малинская, М.Р. Смирнова. - Иваново: ИГТА, 2008. - 244с: 32цв. ил.
- 2.Кузьмичев, В.Е. Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы "фигура-одежда": учебное пособие [Текст]/ В. Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. - Иваново: ИГТА, 2010. - 300с., ил.
- 3.Спортивная одежда и поведение человека | Стиль | WB Guru / URL: [https://guru.wildberries.ru/article/sportivnaya-odezhda-i-povedenie-cheloveka-1697020363?listing\\_index=6](https://guru.wildberries.ru/article/sportivnaya-odezhda-i-povedenie-cheloveka-1697020363?listing_index=6)

## **Тема камуфляжного рисунка в современных тканях для одежды и интерьера**

**А.Д. ЕВДОКИМОВА, Т.Л. ЩЕРБАКОВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Темой исследования является камуфляжный рисунок, история его возникновения, влияние на мир моды XX-XXI, его применение в современном мире.

Данной темой автор хочет показать, что камуфляжный принт применяется и вне армии. Камуфляжный рисунок долгое время был неразрывно связан с армией и военными конфликтами. Это обусловлено его первоначальным предназначением, которое заключалось в создании эффекта невидимости для военнослужащих на поле боя. Однако, с течением времени, камуфляжный принт стал приобретать новые значения и использоваться в различных сферах жизни. Сегодня использование камуфляжного рисунка стало не только обозначением принадлежности к военной сфере, но и важным элементом моды и стиля.

Цель работы: создание авторской коллекции раппортных кроков «Новый камуфляж». За основу принтов был взят камуфляжный рисунок и растительные мотивы.

Данный проект основывается на изучении камуфляжного рисунка, его особенностей и применении.

История создания камуфляжного рисунка началась в середине XIX века, во время Крымской войны (1853-1856 гг.), когда военные начали понимать важность маскировки для скрытия солдат и военной техники. Первые попытки создания камуфляжных костюмов были сделаны французским армейским офицером Джоном Люисом Жубером в 1850 году. Он разработал цветастую форму одежды для французских солдат, чтобы они лучше сливались с природой и были незаметны во время боевых действий.

Камуфляжный рисунок – это не только прием, применяемый в военном и тактическом деле. Важно изучить как камуфляжный принт применяется в различных областях жизни. Камуфляжная одежда может быть востребована и популярна вне военно-тематического контекста, благодаря своим функциональным и эстетическим качествам. Она предлагает возможность создавать уникальные и модные образы, способствуя самовыражению и самореализации. Сегодня современные камуфляжные принты являются модным трендом, который позволяет носить одежду со своеобразным характером и индивидуальностью. Их узоры, основанные на природных мотивах, стали основными художественными средствами в создании нарядов, аксессуаров и предметов обихода. Таким образом, проблемы камуфляжный рисунок в нашем мире – это проблемы самоидентификации, социального давления, адаптации к новым технологиям и недоверия.

Камуфляжный принт не только подчеркивает уникальность дизайнера, но и имеет свойство расширять границы восприятия окружающей среды. Несмотря на существующие традиционные методы создания камуфляжа, современные технологии открывают новые возможности в этой области. В мире искусства камуфляжные принты используются для создания уникальных и запоминающихся произведений. Они позволяют художникам выразить свои идеи и эмоции через использование цветов, форм и структур, воплотив их в художественных работах.

Современные методы анализа и компьютерная графика позволяют создавать принты, идеально сочетающиеся с окружающей средой и обеспечивающие высокий уровень незаметности. Камуфляжный рисунок в графическом дизайне имеет свои

применения. Дизайнеры используют этот подход для создания зрительных иллюзий и многомерности. Камуфляжный принт рождает удивительные комбинации цветов и текстур, которые могут быть использованы для привлечения внимания и передачи определенной эмоции. Он придает дизайну глубину и сложность, делая его более привлекательным и запоминающимся.

Камуфляжный рисунок нашел применение во многих других сферах жизни, включая естественные науки и практически все виды искусства. В биологии, например, многие животные оснащены невероятными способностями приспособления к окружающей среде. Они могут сливаться с фоном своего среды или принимать формы, непохожие на свою природную оболочку. Перепел, спрятавшись в траве, своим окрасом может идеально сочетаться с окружающей растительностью, что делает его практически незаметным для хищника. Камуфляжный рисунок в этом случае защищает животное от опасности и помогает выжить.

Современные камуфляжные принты доказывают свою универсальность и популярность вне армейской сферы. Они стали неотъемлемой частью современной моды, дизайна, интерьера и искусства. Сочетание узоров и простоты в них вызывает интерес и восхищение, делая их неповторимыми и привлекательными для множества людей.

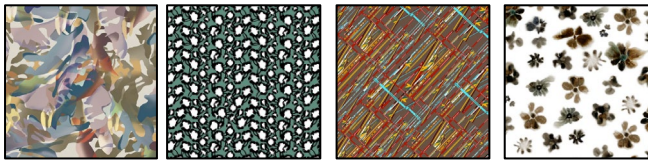


Рис.1. Тренды сезона AW 24/25 от компании Solstudio

В процессе работы над проектом были проведены исследования трендов и потребностей целевой аудитории. Затем были разработаны концепции и эскизы будущей коллекции. Каждый krok разработан с учётом современных тенденций в текстильном дизайне. Композиция каждого крока индивидуальная. Она выполнена с помощью различных масштабов и поворотов.

Этапы разработки коллекции: разработка коллекции принтов является сложным и многогранным процессом, требующим творческого и системного подхода. При создании коллекции принтов "Новый камуфляж" необходимо учесть множество факторов, таких как тематика, целевая аудитория, модные тенденции и дизайнерские решения.

Первый этап разработки коллекции - исследование и концептуализация. Второй этап – колористическое решение. Третий этап – создание эскизов и прототипов.

Четвёртый этап – доработка коллекции.

Условно коллекцию можно разделить на 5 групп:

Группа I. Основное направление – «естественный камуфляж». Тренд предполагает переосмысление традиционной темы камуфляжа в текстильном дизайне, расширяет сферу мотивов камуфляжного рисунка. Создаются абстрактные рисунки на тему камуфляжа

Группа II. Основное направление – «мелкая печать». В композиции преобладают растительные мотивы. Мелкий рисунок - актуальный принт сезона AW 24/25, очень заполненный, простой рисунок. Изображение сливается и напоминают камуфляжный рисунок.

Группа III. Основное направление- «новая полоса». В композиции за основу взята полоса, также элементы отрисованы абстрактно. Мягкие формы, различная цветовая гамма, упрощение линий. Также благодаря обтекаемости формы полоса напоминает волну.

Группа IV. Основное направление – «фантастический камуфляж». За основу рисунка были взяты расцветки различных африканских животных, таких как зебра, гепард и другие.

Группа V. Основное направление – «естественный камуфляж». За основу взяты линейные изображения цветов, различных предметов. Данные кроки служат дополнением (компаньонами) к основным тканям (рис.2).



Рис.2. Кроки коллекции «Новый камуфляж»

Своим исследованием, автор доказывает, что камуфляж используется не только в армии, но и в различных сферах жизни. Сегодня камуфляж является не только признаком принадлежности к военной сфере, но и важным элементом моды и стиля. В основе проекта лежит создание авторской коллекции раппортных кроков "Новый камуфляж" на основе камуфляжного рисунка и растительных мотивов. За основу кроков были взяты тренды сезона AW 24/25, было разработано более 20, которые разделены на 5 групп по тематикам. Данные кроки подходят для одежды, интерьера и постельного белья. Данная коллекция была разработана в рамках дипломного проектирования, защита которой состоится в июне 2024 года.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шмидт О.Ю. Маскировка. Большая советская энциклопедия. В 66 т. (65 т. и 1 доп.) / гл. ред. Шмидт О.Ю. — М.: Советская энциклопедия, 1926—1947. 20 с.
2. Акимушкин И. И. Мир животных. Млекопитающие, или звери. 4-е изд., испр. и доп. / Акимушкин И. И. — М.: Мысль, 1998. 416-417с.
3. Топалов М.Н. Социальные аспекты моды: мода и цивилизация/ Топалов М.Н. - М.: Феникс, 2001. 174 с.
4. <https://solstudioindustry.com//>

**Сохранение культурного наследия Республики Хакасия в современной одежде**

Л.М. ЗАВЬЯЛОВА, А.В. КОРНИЛОВИЧ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Сейчас в мире важно знать свои корни и сохранить свою духовную культуру. Республика Хакасия богата своим культурным наследием, привлекающее много туристов. Главной достопримечательностью республики являются петроглифы (от др.-греч. πέτρος — камень и γλυφή — резьба) — выбитые или нанесённые краской изображения на каменной основе. Петроглифы являются важной частью историко-культурного наследия Хакасии. Петроглифы в Хакасии можно встретить на скальных выступах невысоких гор (писаницы), на плитах песчаника в оградах многочисленных курганов, или на отдельно стоящих в степи менгирах [5].

В хакасской вышивке каждый узор имел свой особый смысл, каждый изгиб линии содержал в себе тайный смысл. У некоторых фигур из орнаментального богатства вышивки были когда-то магические значения, которые "читались" как тексты. Со временем эти изображения-символы утратили свое первоначальное предназначение и стали просто декоративными орнаментами.

Окружающая природа вырабатывала у древних людей чувство понимания всего живого, и это вылилось в декоративно – прикладное искусство, частью которого является декоративное оформление жилища и одежды.

Современный - хакасский орнамент подразделяется на узоры: геометрические, растительные и образные. Простейшие формы геометрического орнамента представляют линии, переданные тамбурным шитьем. Очень часто это порывистая линия штрихами. Например, стежки, выполненные зеленым [4].

В республике Хакасия вместе с православием сохраняются элементы шаманизма. Шаманизм — это традиционная система верований и обрядов, используемая для целенаправленного взаимодействия с духами, возникшая во времена тесной взаимозависимости человека и природы. Шаманы в Хакасии – это посредник между мирами, он связывает духов и людей. Существует определенная иерархия – самые сильные шаманы (пугдуры) помогали родить ребенка, возвращали людей к жизни, а слабые (чаланчики) лечили незначительные болезни, помогали искать скот и т.д.[2]

Народный костюм хакасов представляет собой исторически сложившийся комплекс, впитавший за долгое время своего развития различные моды предшественников.

1. Практической деятельности (занимались скотоводством, вели кочевой образ жизни, езда верхом на коне – повседневная жизнь, поэтому одежда свободная, широкая, удобная).

2. Эстетическими потребностями (окружающая среда – природа, ее гармония и красота повлияли на эстетическую культуру хакасов, отсюда стремление украшать свою одежду при помощи бисера, вышивки, бахромы, меха, пуговиц, кораллов, раковин, тесьмы и декоративных строчек.

3. Религиозных верований.

Каждое изделие – это, во-первых, результат многолетней кропотливой работы, показатель мастерства и материального благосостояния семьи, во-вторых, реликвия семьи, которое передавалось из поколения в поколение.

«Жилище для души» защищали от злых духов своеобразными оберегами.

Вышивка цветами – привлечение души предков к помощи; Головные уборы и украшения – оберег головы, связь с космосом; Свободный покррой (чем шире, тем богаче, для удобства верховой езды); Большие воротники застежка на петлю – пуговицу (Марха) – притяжение счастья

С особенностями одежды было связано немало народных воззрений. Так, на шве рукава под мышками и над обшлагами оставляли полоски, называемые "хут сыынчан" - место притяжения души (человека). Надо отметить также особое отношение хакасов к пуговицам ("марха") и воротнику ("мойдырых"), считавшимися хранителями души человека. При продаже одежды полагалось отпороть пуговицы, иначе вместе с ними уйдет счастье.

Цветочные мотивы лишены конкретных прототипов. Число лепестков всегда нечетное: три, пять, семь. Эти цифры традиционны. Листья в хакасском орнаменте больше напоминают природные образцы. Хакаски передают их как округлые или заостренные многолопастные отростки на стебле. Различные комбинации из полупальметт составляют основной фонд дополняющих узор орнаментальных композиций на вышитых изделиях.

В вышитых изделиях распространен мотив, представляющий собой стилизованный цветок с одним изогнутым лепестком. Трехлопастный цветок встречается в орнаменте кисетов, рукавиц, наплечьев и манжет в самых различных сочетаниях, образующих подчас сложные и витиеватые композиции.

Существенным в орнаменте является цвет.

Народные мастерицы через цвет передают конкретные настроения и переживания. В хакасской вышивке традиционно применяют 3 главных цвета: Красный. С красным цветом связываются представления о веселье, счастье. Он вызывает в нашем сознании ассоциации с солнцем, источником всего живого на Земле; Голубой - цвет воды, неба; Зеленый - цвет растений.

Вы, наверное, заметили, что для вышивки наплечников и обшлагов обычно берется ткань черного цвета. Черный - цвет земли.

Хакасы не любили желтый цвет, ибо он ассоциировался с видом духа – хозяйки малярии и желтухи. Пожилым людям не рекомендовались яркие ткани.

Костюм у шамана отличается от традиционного. Шаманский костюм обвешан множеством металлических, тканевых и костяных подвесок. Это вместилища «служебных» духов, которых у каждого шамана разное количество. Чем больше духов на службе у шамана, тем шаман сильнее. Также элементом шаманского костюма иногда становятся металлические или стеклянные зеркала, которые являются щитом, отражающим энергию злых духов. Цвета для костюма шаманов предпочтительно: синий, белый, черный. (6)

Целью данной работы является разработка многофункциональной мужской одежды с учетом климатической зоны Республики Хакасия для ООО «Исток-Пром ориентирована на комфорт. Актуальность данной работы обусловлена тем, что важно сохранять культурное наследие в современном мире. Не забывать и продолжать чтить память наших предков в современной одежде. Источником вдохновения для формирования концепции коллекции моделей одежды под названием «Удаган» является шаманизм Хакасии и ее суровый климат,

Климат, в целом, резко континентальный, с сухим жарким летом и холодной малоснежной зимой. количество солнечных дней в республике значительно выше, чем в соседних регионах. Период с положительной температурой 200 дней. Ясных и солнечных дней 311. Климат Хакасии разнообразен, что обусловлено особенностями географического положения и рельефа. Особенности климата формируются под

влиянием солнечной энергии, рельефа, растительности, циркуляции атмосферы и т. д. (3)

На основе анализа петроглифов и вышивки Хакасии сформирована знаковая система символов, использованных при разработке коллекции моделей одежды:

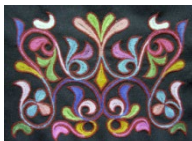
Для реализации концептуальной идеи коллекции моделей одежды использованы приемы современного промышленного этнодизайна, основанного на соединении исторических кодов хакасской культуры и современных индикаторов моды (рис.1)



а



б



в



г



г



д

Рис.1 Этапы разработки коллекции одежды "Удаган":

а – творческий источник; б —эскизы; в –вышивка; г- шаманы; д- климат

Работа выполнена в рамках общественно-значимого проекта кафедры Конструирования швейных изделий «Разработка материальных и виртуальных костюмных иллюстраций к истории российских городов».

Таблица 1

Отображение культурных кодов в одежде коллекции «Удаган»

Культурные коды	Средства их выражения
Шаманы	Выражается по средству цвета
Петроглифы	Используется петроглиф солнце в виде принта
Вышивка	Применяется вышивка в виде принта на подкладке, рукавицах, капюшонах
Климат	Объемные силуэтные формы, трансформация деталей, многослойность, съемные подкладки у курток, рукава, капюшоны.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Информация о культуре Республики Хакасия:  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Хакасия#Культура>
2. Информация о культуре шаманизма Республики Хакасия: <https://khakassia.travel/о-hakasii/hakasskij-shamanizm>
3. Информация о климате Республика Хакасия: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-effektivnosti-provodimyh-meropriyatiy-po-zaschite-naseleniya-i-territorii-ot-opasnyh-prirodnih-yavleniy-v-respublike-1>
4. информация о вышивке, одежде хакасов: <https://uchebana5.ru/cont/1589069.html>
5. Информация о петроглифах Республики Хакасии:  
<http://muzeumugorsk.ru/novosti/sobytiya-muzeya-istorii-i-etnografii/item/1268-petroglify-khakasii>
6. Информация о костюме шаманов Хакасии: [https://alley-science.ru/domains\\_data/files/Novemberr/ShAMANIZM%20HAKASII%20ISTORIYa%20I%20SOVREMENNOST.pdf](https://alley-science.ru/domains_data/files/Novemberr/ShAMANIZM%20HAKASII%20ISTORIYa%20I%20SOVREMENNOST.pdf)

## Разработка авторской коллекции кроков и монопринтов «Dark Love»

А.С. ЗАХАРОВА, Т.Л. ЩЕРБАКОВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Темой работы является молодежная культура аниме и ее мрачная стилистика. Аниме – это молодежное движение, зародившееся в Японии в 30-е годы XX века вместе с появлением японских анимационных фильмов и манги. Темная стилистика в аниме прослеживается довольно часто, можно даже сказать, что это отдельный вид аниме. Аниме в таком стиле нередко становится популярным, хороший пример тому аниме «Тетрадь сметри» или манга «Убить сталкера», по которой тоже в скором времени планируется создать анимационный сериал, и с полной уверенностью можно сказать, что он станет очень популярен по всему миру.

Почему же эстетика мрачного аниме такая популярная? Зачастую мы привыкли видеть в аниме яркие и красочные картинки, но мы не задумываемся о том, что в мрачности тоже есть своя красота. Причиной тому является то, что эта эстетика, основанная на мрачных мыслях подростков, страдающих от неразделенной любви, пытающихся понять себя и свою самоидентичность и любящих аниме персонажей. Примеры тем, которые часто встречаются в темной аниме эстетике, включают борьбу с внутренними демонами, обращение к психологическим травмам, изображение жестокости и насилия, а также изучение моральных дилемм и этических вопросов. Такие аниме могут также поднимать вопросы, связанные с историческими событиями, общественными проблемами и личной идентичностью. Именно поэтому было решено взять такую тему для разработки коллекции.

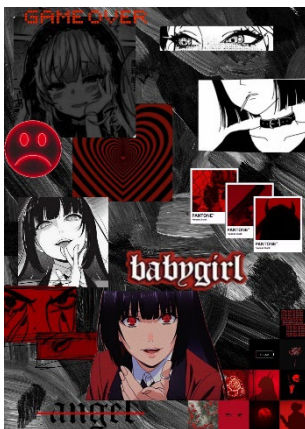


Рис. 1. Мудборд коллекции

Так же для работы над коллекцией была взята тема граффити. Граффити — это изображения или надписи, выцарапанные, написанные или нарисованные краской или чернилами на стенах и других поверхностях. Задумка была в том, чтобы объединить стиль граффити и стиль аниме, а также добавить щепотку трагической любви.

Так как основным направлением коллекции является аниме, в коллекции чаще всего можно встретить изображения девочек, нарисованных в стиле аниме, которые были как взяты из популярных аниме, так и придуманных и отрисованных с нуля. Кроме того, чтобы показать разбитое сердце и мрачность коллекции, в ней присутствуют грустные смайлы и разбитые сердечки. Граффити также прослеживается в коллекции в виде специальных кистей и надписей в этом стиле



Рис. 2. Эскизы кроков

Монопринты коллекции представляют собой девочек аниме по центру композиции и различные надписи и элементы вокруг ее фигуры. Размещение монопринтов предполагается на оверсайз футболках, которые будут дополнены вышивкой и различными другими декоративными элементами.



Рис. 4. Эскизы монопринтов

Всего коллекция состоит из 8 кроков и 4 монопринтов, которые будут перенесены методом цифровой печати на ткани и на футболки. Коллекция «Dark Love» разрабатывается в рамках проектирования дипломной работы, которая будет представлена в июне 2024 года, кроме того, планируется общественная апробация на всероссийских и международных конкурсах по текстильному дизайну.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аниме: Искусство, которые понимают не все <https://dzen.ru/a/Xlbmiv5cXyJ-2ZgE>
2. Как аниме повлияло на продвижение моды и одежды <https://dzen.ru/a/YPz9uVArh1F2c5aW>
3. Граффити <https://media.contented.ru/glossary/graffiti/?ysclid=lselivgxvw200070046>
4. История развития японской анимации. (аниме) <https://dzen.ru/a/YooXrvWnvXsTAn5S>

## Контент-менеджмент как инструмент продвижения fashion-бренда

Н.С. ЗАХАРЧУК, А.В. МАНДРИК

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Контент-менеджмент играет важную роль в продвижении fashion-бренда. Сегодня, в эпоху цифрового маркетинга, создание оригинального и привлекательного контента становится неотъемлемой частью стратегии развития бренда.

Ключевым аспектом успешного контент-менеджмента является умение создавать соответствующий контент, который фиксирует внимание аудитории. Это включает в себя написание увлекательных материалов о модных тенденциях, интервью с дизайнерами, рассказы о процессе создания коллекций и многое другое. Грамотно использованный контент создает эмоциональную привязанность к бренду и стимулирует потребителей к долгосрочному взаимодействию с ним [1].

Кроме того, контент-менеджмент включает в себя управление социальными сетями, такими как Instagram, Facebook, Twitter и другими. В эпоху цифровизации, эти платформы являются мощным инструментом для привлечения новой аудитории и поддержания связи с уже существующими клиентами. Организация интересных конкурсов, публикация фотографий с образами настоящих людей, обзоры модных показов и уникальное контентное предложение становятся ключевыми факторами привлечения и удержания потенциального потребителя [2].

На рис. 1 продемонстрированы кадры с имиджевой съемки для бренда одежды «BALUNOVA», используемые контент-менеджерами в качестве анонса новой коллекции в новых медиа.



Рис. 1. Имиджевая съемка для бренда «BALUNOVA»

Помимо написания качественного контента и управления социальными платформами, контент-менеджмент также включает использование инструментов аналитики для мониторинга результатов. Это позволяет бренду понять, какие материалы наиболее популярны среди аудитории, как они взаимодействуют с контентом и какие действия приводят к определенным результатам. Эти данные помогают оптимизировать контентную стратегию и повысить эффективность рекламных кампаний [3].

Кроме социальных сетей, fashion-брендам рекомендуется использовать такие инструменты как личный бренд и инфлюенс-блог. Блоги дают возможность более

подробно рассказать о бренде, его философии и коллекциях, а также предлагают варианты для коммуникации с аудиторией. Сотрудничество с популярными блогерами и влиятельными лицами поможет увеличить узнаваемость бренда и привлечь больше целевой аудитории (рис. 2).



Рис. 2. Съемка-коллаборация бренда «BALUNOVA» с актрисой Глафирой Тархановой

Современным инструментом продвижения стало использование видео-контента. Модное видео на YouTube или TikTok может стать вирусным и помочь бренду расширить свою аудиторию. Благодаря видео-содержанию, бренд может легко достичь своих потенциальных клиентов и передать им свое послание.

Бренд одежды «BALUNOVA» уделяет огромное внимание созданию имиджевых роликов для вышеперечисленных социальных сетей. На рис. 3 изображены кадры с видео-контента для новой коллекции сезона осень-зима 2024/2025.

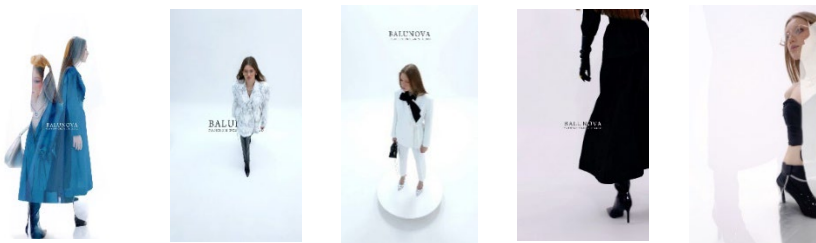


Рис. 3. Кадры из имиджевых видео для новых медиа бренда «BALUNOVA»

Нельзя забывать и о традиционных методах продвижения, таких как печатные издания и проспекты. Fashion-бренды продолжают активно сотрудничать с журналистами и модными редакторами, чтобы повысить свою видимость в прессе и показать свои новые коллекции на модных показах. Также печатная продукция используется с целью позиционирования коллекций в новых сезонах баерам и постоянным клиентам бренда в рамках презентации «showroom». Пример верстки fashion-проспекта по капсулам коллекции осень-зима 2024/2025 на рис. 4.

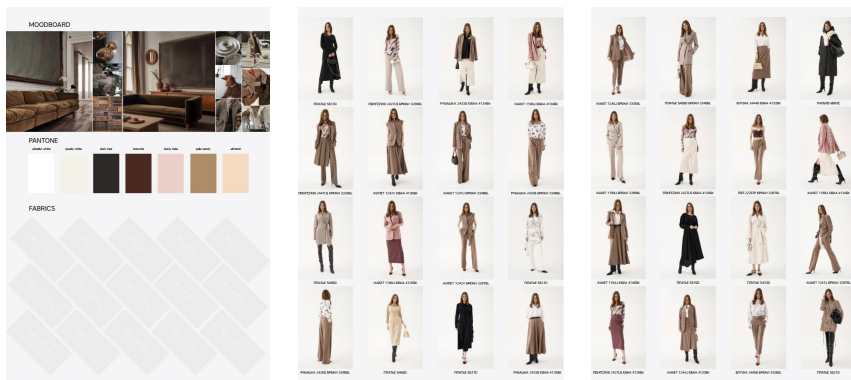


Рис. 4. Макет-верстка fashion-проспекта для капсулы «Pale sandy» бренда «BALUNOVA»

В заключение, продвижение fashion-бренда требует использования разнообразных инструментов для достижения максимального эффекта. Социальные сети, блоги, инфлюенсер-маркетинг, видео-контент, традиционные методы продвижения – все они играют важную роль в установлении и укреплении бренда на рынке моды. Важно помнить, что продвижение – это постоянный процесс, требующий постоянного обновления и адаптации к изменениям трендов и вкусов аудитории.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка имиджевой коллекции с элементами направления «sustainable fashion»/ Попковская Л.В., Захарчук Н.С. В сборнике: материалы докладов 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В двух томах. Витебск, 2023. С. 86-89.
2. Создание имиджевого фотопродукта в рамках учебного процесса/ Мандрик А.В., Захарчук Н.С. В сборнике: материалы докладов 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. В двух томах. Витебск, 2023. С. 89-91.
3. Цвет в фотографии. Фотографы-колористы/ Мандрик А.В., Прасмыцкая М.В. В книге: Тезисы докладов 54-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебск, 2021. С. 234-235.

## Авторская коллекция как система художественных образов

Н.С. ЗАХАРЧУК, Л.В. ПОПКОВСКАЯ

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Современное общество запрашивает от различных видов деятельности человека выполнение их требований и условий. Модная индустрия XXI века не остается в стороне указанной проблематики.

Эльза Скиапарелли, Коко Шанель, Кристоаль Баленсиага, Кристиан Диор, Юбер де Живанши – личности, сотворившие не одну «революцию» в моде и сознании человека, интересующегося ею. Сегодня они популярны как лидирующие компании fashion-индустрии, возмещая большие изменения в условиях «потребительского управления» и тенденции к fast-fashion. Личный бренд скрывается за коммерческим, новаторские решения сменяются fast-пиар-трендами, эстетика искусства демонстрации преобразуется в нескладный перформанс. Мода всегда являлась частью культуры общества, претерпевала изменения в связи с волнениями в различных сферах жизнедеятельности. На нее влияли как политические и религиозные факторы, так и экономические и экологические. Современные креаторы, в условиях высокой конкурентности, отражают через авторские разработки актуальную повестку сегодняшнего дня, выражая ценность и влияние труда дизайнера-модельера.

Тема проекта – «Система проектирования «Авторская коллекция». Как система художественных образов, выражает уникальный слог творца и обретает особое значение в период становления дизайнера как профессионала. Актуальность выбранной темы обусловлена возможностью анализа системы проектирования в разрезе авторского творчества: от разработок в рамках учебного процесса до реализации стартап-проектов и грантов, коммерциализированных в массовом производстве [1].

Цель – создание авторской коллекции путем формирования оценки и исследования творческих источников при выявлении оригинальных свойств, основных характеристик, их дальнейшее применение в costume. Цель достигается решением четко поставленных задач: преобразование изученных источников в новые данные к воплощению дизайн-проекта; анализ современных дизайнерских решений; разработка авторских эскизов одежды (рис. 1); воплощение проекта в материале; художественно-композиционный анализ проектируемой коллекции.



Рис. 1. Эскизный проект авторской коллекции «Яна» (дизайнер – Никита Захарчук)



В результате информационного анализа современного состояния общества и функционирования в условиях продолжающейся экономической и политической ситуации – при разработке авторских изделий дизайнер должен учитывать современный контекст. Большая часть костюмных образов отвечает запросу на удобство и функциональность с потребительской стороны, на новаторство и оригинальность со стороны дизайнера.

Особенностью дизайна авторской коллекции является использование качественных отечественных материалов, преимущественно натурального состава, и функционального кроя, отражающего современный тренд на утилитарность, в симбиозе с авторскими разработками в сфере дизайна костюма, выполненных в рамках дисциплины «Арт-технологии в дизайне костюма и тканей» [2].

Девиз проектируемой коллекции «Яна», что с белорусского языка переводится как местоимение «она». Источником вдохновения послужила личная история: проект посвящен женщинам, помогающим на протяжении жизненного пути реализовать мечту. Белорусская интерпретация девиза выбрана неспроста: труд посвящен бабушке, в названии коллекции обыгрывается и ее имя – Яна. Каждый образ коллекции несет в себе вклад отдельного человека в формирование личности автора. Фото коллекции представлено на рис. 2.



Рис. 2. Авторская коллекция одежды «Яна» (дизайнер – Никита Захарчук)

Концепция «трансляции личной истории через творчество» соответствует современной повестке информационно-просветительской работы с молодежью в поддержку института семьи, как важнейшего источника формирования и развития личности, воспроизводства человеческого капитала, накопления и передачи традиций, духовных и нравственных ценностей [3].

Объектом исследования является коллекция как система и личность как бренд. Методы исследования многообразны: эмпирический (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент и другие) и теоретический (абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, восхождение от абстрактного к конкретному и другие).

Коллекция соответствует модным тенденциям сезона «Осень-зима 2024/2025» по силуэту, формообразованию, черно-белому цветовому решению, материалам и пропорциям. Акцентами данной коллекции являются трансформация утрированной формы плечевого пояса для верхних изделий, женственная пластика, цветовой выбор в

пользу монохромии с большим количеством графического принта «горох» в разных размерах.

Коллекция предназначена для девушек и женщин в широком возрастном диапазоне: от 18 до 45 лет, выполнена самостоятельно на предприятии ООО «Дизайн-студия ЛБ» (г. Брест) с соблюдением правил технологии и конструирования. Конструкции изделий разрабатывались в программе САПР «GRAFIS» с консультационной помощью специалиста-конструктора экспериментальной лаборатории и соответствуют технико-экономическим показателям производства одежды, о чем свидетельствуют 5 актов внедрения в производство на следующих предприятиях: ООО «Дизайн-студия ЛБ» (г. Брест) и ООО «Сорочка» (г. Брест).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние стартапа на проектно-креативную деятельность / Захарчук Н.С., Попковская Л.В. / В сборнике: Инновации и современные технологии в индустрии моды. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции. 2023. С. 91-95.
2. Методология устойчивой моды / Попковская Л.В., Захарчук Н.С. В сборнике: Молодежь. Наука. Творчество. Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции. Омск, 2023. С. 158-161.
3. president.gov.by [Электронный ресурс] / Традиции суверенной Беларуси. – Минск, 2024 – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/belarus/traditions>. – Дата доступа: 02.04.2024 г.

## Процесс создания и продвижения стикеров для личного бренда

К.В. ИВАНОВА, А.В. ПОПОВА

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Важность создания уникальных стикеров заключается в том, что в эпоху цифрового общения они становятся неотъемлемой частью нашего языка, могут служить не только средством выражения эмоций, но и способом самовыражения и самопродвижения. Создание собственной коллекции стикеров – это возможность для человека или бренда стать более узнаваемыми и запоминающимися.

Стикеры, как и личный бренд, формируют определенный образ в сознании аудитории. Они могут вызывать ассоциации с определенным стилем, характером или видом деятельности. Когда люди видят стикер, они могут сразу вспомнить человека или сообщество, с которым он ассоциируется.

Сегодня стикеры – популярный инструмент нативного продвижения бренда, обладающий вирусным потенциалом, эффект от которого не ограничен во времени. Брендированные стикеры отражают жизнь фирменного персонажа компании, помогают клиентам бренда общаться между собой в мессенджерах и соцсетях, транслируя свои эмоции через призму виртуального друга.

Люди привыкли пользоваться электронными стикерами в соцсетях, выражать ими эмоции или побуждать к действию, привыкли менять аватарку в зависимости от настроения или времени года. Они чаще всего объединены общей тематикой: персонажи одного произведения, изображения любимых музыкантов или представителей одного стиля, визуализация настроения или личных предпочтений, шуточные, мотивирующие, или наоборот, демотивирующие стикеры.

В социальных сетях в последнее время набирают популярность стикеры, эмодзи, анимированные gif-файлы и другие способы кратко отреагировать на пост или сообщение от человека.

Данный проект направлен на создание уникальных, креативных и забавных стикеров для личного бренда для различных ситуаций и настроений.

Цель проекта: научиться создавать авторские стикеры и разработать набор интересных и оригинальных стикеров, которые пользователи могут использовать в мессенджере, чтобы выражать свои эмоции и чувства в более яркой и креативной форме.

В проекте предполагается решение следующих задач:

- изучить историю возникновения и создания стикеров и других способов выражения эмоций в социальных сетях;
- изучить способы и сферы применения стикеров;
- провести опрос сверстников с целью выявления общего отношения к проблеме создания стикеров;
- изучить алгоритм создания и загрузки стикеров в социальных сетях;
- создать свой набор авторских стикеров.

Практическая значимость проекта состоит в том, что продукт проекта можно будет использовать для общения в чатах социальных сетях, в общении с близким кругом людей.

Процесс создания стикеров включает в себя разработку оригинального дизайна, который отражает личность и ценности создателя. Это могут быть изображения,

символы или слова, которые вместе создают сильный и запоминающийся визуальный ряд.

Как и в случае с фирменным стилем, для стикеров важно, чтобы каждый элемент был продуман и работал на создание целостного образа. Это поможет им выделиться среди множества других и сделает их запоминающимися.

Данные стикеры представляют собой набор изображений в стиле мультфильмов с различными выражениями лица и действиями женского персонажа. Каждый стикер сопровождается текстом на русском языке, указывающим на различные фразы или эмоции. Центральное изображение показывает переднюю часть головы персонажа с длинными коричневыми волосами. В некоторых стикерах она выглядит счастливой или взволнованной; в других она выглядит стрессовой или грустной. Различные фоны используются для подчеркивания эмоций или ситуаций – как закат, небо с облаками и так далее. Некоторые стикеры изображают повседневные ситуации (рис.1).



Рис. 1. Стикерпак для личного бренда

Следующим этапом стал процесс адаптации и использования стикеров в мессенджере (рис.2).

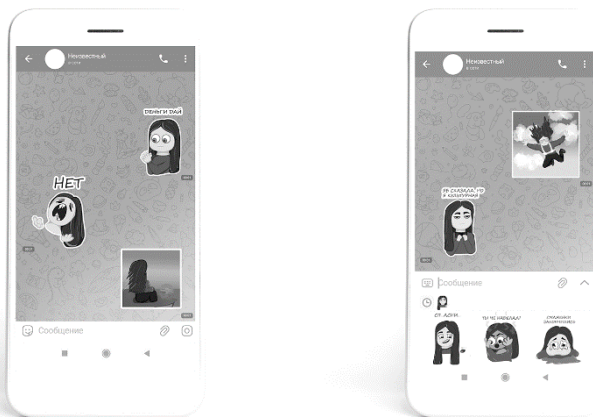


Рис. 2. Пример адаптации стикеров в мессенджере

В конечном итоге, разработанные стикеры – это не просто картинки, это инструменты коммуникации, которые могут играть ключевую роль в формировании и поддержании личного бренда в цифровом пространстве.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамович Н. А., Графический язык в дизайне / Н. А. Абрамович, Д. А. Столбанова // Материалы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 171-172.
2. Кириллова И. Л., Фирменный стиль как важнейший аспект современной бизнес-стратегии / И. Л. Кириллова, В. А. Копцова // Сборник материалов Национальной (с международным участием) молодежной научно-технической конференции «ПОИСК-2023» – Иваново, ИВГПУ, 2023. – С. 677–679.
3. Лисьева, А.Б. Ар-деко – позволительная роскошь / А.Б. Лисьева, Н.Н. Самутина // Материалы докладов 55-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – Т. 2. – С. 160–162.
4. Попова А. В., Пашко Е.С., Уникальность проектирования личного фирменного стиля / А. В. Попова, Е.С. Пашко // Сборник материалов Национальной (с международным участием) молодежной научно-технической конференции «ПОИСК-2023» / Иваново, ИВГПУ, 2023. – С. 701–703.
5. Попова А. В., Серафимович В. Р., Анализ концепций рекламно-информационной поддержки для хоккейного клуба «Юность» / А. В. Попова, В. Р. Серафимович // Материалы докладов 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО «ВГТУ». – Витебск, 2023. – Т. 2. – С. 177–180.
6. Шинвизе, А.А. Анализ эргономики интерфейса туристических приложений / А.А. Шинвизе, Н.Н. Самутина // Тезисы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – Витебск, 2022. – С. 186–187.

## **Модный тренд, опасный для здоровья и общества**

М.С. КАБАТОВА, А.А. МАРЫЧЕВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Модные тренды всегда олицетворяют различные стили и идеалы, которые люди стремятся воплотить в своей внешности. Однако, одним из самых опасных и ужасающих модных трендов последних лет стал так называемый «героиновый шик». Несмотря на его название, этот стиль имеет очень мало общего с элегантностью или изысканностью, а скорее является отображением опустошенности и опасности.

Героиновый шик — это комбинация угловатых силуэтов, облегающих многослойных тканей и потертых деталей. Этот стиль постепенно проникает в мир моды, вызывая беспокойство у многих людей. То, что столь негативный и деструктивный образ становится новым модным идеалом, вызывает серьезные вопросы о влиянии моды на сознание людей.

История возникновения героинового шика восходит к концу XIX века, когда развивалось искусство и мода в Европе. В это время героиновый шик стал популярным тенденцией в области моды и стиля.

Героиновый шик был вдохновлен викторианской эпохой и модными тенденциями того времени. Главными характеристиками героинового шика были изысканность, роскошь и элегантность. Основу стиля составляли длинные платья с тесной талией и широкими юбками, дополненные высокими воротниками, кружевами, рюшами и принтами в виде цветов и растительных узоров.

Сочетание утонченности и гранжевого стиля было важной особенностью героинового шика. Он отражал моду и культуру конца XIX века, включая романтизм и эксцентричность. Он был актуален в музыке, литературе и искусстве того времени.

Но истинное возрождение героинового шика произошло в 1960-х годах. В то время, мода стала влиять на молодую культуру и музыкальные движения, такие как хиппи и рок-н-ролл. Юные люди начали модернизировать героиновый шик, добавляя элементы поп-арта, психоделии и активно экспериментируя с принтами, цветами и тканями.

Со временем героиновый шик стал иконой стиля и феминизма. Он продолжает вдохновлять дизайнеров и модельеров до сегодняшнего дня. Многие знаменитости и звезды мира моды приняли его в своем гардеробе и использовали в своих образах (Кейт Мосс, Наоми Кэмпбэлл, Миллой Йовович) (Рис.1)

История возникновения героинового шика свидетельствует о его универсальности и влиянии на моду. От классического стиля до его разновидностей и модернизации в современном мире, героиновый шик продолжает быть символом роскоши, элегантности и женственности.

Одной из основных проблем героинового шика является его прямая ассоциация с наркотической проблематикой. Название этого стиля вызывает ассоциации с опасным и разрушительным наркотиком - героином. Увидев этот термин в модных журналах и обсуждениях, молодые люди могут воспринять его как некий символ статуса и ребелиции.



Рис. 1. Кейт Мосс, ставшая олицетворением «героинового шика», в объективе фотографа Марио Сорренти. Рекламная кампания Calvin Klein Obsession, 1993 год

Более того, сам стиль героинового шика поддерживает идеалы и эстетику опустошения. Рваные и потертые одежды, худые и истощенные модели, поврежденная и некрасивая одежда — все это отображает несчастье и неполноценность. Подобные образы могут негативно влиять на самооценку молодых людей и стимулировать неблагоприятные самопредставления и стремления.

Этот стиль, для которого характерен бледный, изможденный вид, был действительно спорным и вызывал критику. Такие дизайнеры, как Кельвин Кляйн, Марк Джейкобс, Антонио Берарди и Александр Маккуин, были в числе тех, кто привнес эту эстетику в свои работы.

Критики и общественность, по понятным причинам, выразили обеспокоенность, поскольку они увидели в этой тенденции гламур, связанный с употреблением наркотиков и плохим здоровьем. Дизайнеры часто отстаивали свой выбор, заявляя, что их работы должны рассматриваться как искусство или визуальная концепция, а не как руководство к жизни.

Фотография "Джорджина, Брикстон", сделанная в 1995 году (Рис.2), действительно представляет разительный контраст с гламурной и роскошной обстановкой, которую обычно можно увидеть в модных журналах 1980-х годов. Вызывающий клаустрофобию интерьер, дешевый грязный ковер и скудная мебель создают атмосферу мрачной реальности.

Джорджина Купер, модель на фотографии, одета в простое красное нижнее белье с черными кружевами. Однако изображение лишено какого-либо эротизма или физического влечения. Ее худое тело выглядит искаженным, ноги грязные, и она, кажется, почти не замечает присутствия камеры. Напряженные черты ее лица и блестящая кожа интерпретируются как признаки злоупотребления наркотиками, а ее поза наводит на мысль о состоянии "кайфа".



Рис. 2. Джорджина Купер, 1995

Важно отметить, что мода имеет значительное влияние на сознание людей. Она формирует образы, которые мы ассоциируем с успехом, привлекательностью и статусом. Когда мода начинает отражать деструктивные и опасные идеалы, это может привести к непредсказуемым последствиям. Таким образом от тренда пострадали (Рис.2)

Героиновый шик в моде опасен по нескольким причинам:

1. Он пропагандирует неправильные искаженные представления о красоте и женственности. Героиновый шик основан на стройности и худобе, что может привести к образу тела, недостаточно здоровому и несбалансированному. Это может влиять на молодых людей, которые стремятся достичь идеала красоты, но делают это за счет своего здоровья и самооценки.

2. Он поддерживает негативное отношение к еде и питанию. Героиновый шик часто ассоциируется с отказом от еды, строгими диетами и неправильным отношением к питанию. Молодые люди, которые ищут модные тенденции, могут подвергнуться влиянию и страдать от расстройств питания, таких как анорексия или булимия.

3. Он усиливает сравнение и соперничество. Героиновый шик создает нереальные ожидания и стандарты красоты, которые не могут быть достигнуты большинством людей. Это вызывает соперничество и низкую самооценку у тех, кто не соответствует этому идеалу красоты. Это может привести к психическим и эмоциональным проблемам, таким как депрессия и тревожность.

4. Он игнорирует разнообразие и включение. Героиновый шик придерживается узких стандартов красоты, исключая разнообразие телесных форм, рас и возрастов. Это препятствует включению и приводит к неравенству и дискриминации в модной индустрии.

В целом, героиновый шик опасен, потому что он способствует распространению неправильных представлений о красоте, отрицательно влияет на здоровье и



самооценку людей, усиливает соперничество и неравенство, а также игнорирует разнообразие и включение.

Мода должна быть искусством самовыражения и возможностью создавать красоту вокруг нас, а не способом выражения разрушительных идеалов. К счастью, существуют и другие модные тренды, которые вдохновляют, мотивируют и придают уверенность. Важно обращать внимание на эти положительные тенденции и фокусироваться на моде, которая способствует здоровью и благополучию.

В заключение, героиновый шик является опасным модным трендом, который приводит к ассоциациям с наркотической проблематикой и отображает опустошение и возможное оскорбление.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иконы стиля. История моды XX века. - М.: Амфора, 2017. - 192 с.
2. История моды с XVIII по XX век. Коллекция Института костюма Киото (комплект из 2 книг). - М.: Арт-Родник, Taschen, 2016. - 720 с.
3. Кибалова Иллюстрированная энциклопедия моды / Кибалова и др. - М.: Прага: Артия; Издание 3-е, 2017. - 608 с.
4. Кибалова Иллюстрированная энциклопедия моды / Кибалова, др. Л. и. - М.: Прага: Артия, 2015. - 608 с.
5. Константин Искусство стильно одеваться. Как быть стильной, не следуя моде / Константин, Вудэл Сюзанна; , Тринни. - М.: АСТ, 2012. - 208 с.
6. Кэтрин Хэм Забавные вещи по последней моде для маленьких непосед / Кэтрин Хэм. - Москва: Огни, 2013. - 112 с.
7. Л. Кибалова Иллюстрированная энциклопедия моды / Л. Кибалова, О. Гербенова, М. Ламарова. - М.: Артия, 2015. - 608 с.
8. Л. Орлова Азбука моды / Л. Орлова. - М.: Просвещение, 2014. - 176 с.
9. Лидия Орлова Азбука моды / Лидия Орлова. - М.: Просвещение, 2015. - 176 с.
10. М.М. Ильинский Ее Величество Мода / М.М. Ильинский. - М.: Русич, 2012. - 416 с.
11. Н. Дмитриева Загадки мира моды / Н. Дмитриева. - М.: Донецк: Сталкер, 2013. - 464 с.
12. О. Вакса Домашняя школа красоты. Стиль, мода, внешность, манеры / О. Вакса. - М.: Академия развития, 2016. - 208 с.
13. С. Бейкер Жертва моды / С. Бейкер. - М.: АСТ, 2017. - 454 с.
14. Сергей Жадан Дешев мод / Сергей Жадан. - М.: Амфора, 2014. - 272 с.
15. Харрис Гевин Амброс & Пол Англо-русский визуальный словарь моды / Харрис Гевин Амброс & Пол. - М.: Ava Publishing, Художественно-педагогическое издательство, 2015. - 288 с.
16. Эрнер Жертвы моды? / Эрнер, Гийом. - М.: Ивана Лимбаха, 2013. - 272 с.
17. Я.Н. Нерсеров История моды / Я.Н. Нерсеров. - М.: АСТ, 2016. - 492 с.

**Разработка коллекции одежды на тему культуры двух стран: Китая и России**

М.С. КАБАТОВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Тема исследования - национальные костюмы Китая и России, деловой стиль в Европе и Азии, модные тенденции 2024-2025 годов, унисекс и апсайклинг. Автор ставит перед собой задачу выявить сходство между национальными костюмами двух стран и подчеркнуть актуальность и ценность деловых отношений между двумя державами в авторской коллекции одежды. Объектами изучения являются формы национальных костюмов, особенности кроя, цвета, объема. Автор затрагивает злободневную проблему экологии, тему переизбытка производства одежды, и предлагает свои способы решения - апсайклинг.

Одним из источников вдохновения для создания коллекции стал деловой стиль, в котором отсутствуют гендерные и национальные разделения, образы руководителей государств, ведущих политических деятелей, атмосфера рабочих переговоров и пленарных заседаний. Коллекция направлена на привлечение внимания общественности и укрепления дружественных отношений двух разных наций, найдя общие точки соприкосновения в истории костюма. В ходе исследования изучены сходства национальных костюмов Китая и России, способы использования техник апсайклинга, тенденции 2024-2025 годов и актуальность предметов унисекс с целью включения некоторых элементов в коллекцию одежды «Евразия».

Сходства между национальными костюмами Китая и России многочисленны и поразительны, что отражает общую историю, культурный обмен и географическую близость двух стран. Вот некоторые из ключевых сходств: конструкция, цветовая гамма, ткань, вышивка, головные уборы, символика.

Одним из основных сходств является использование рубахи как основной части костюма. В русском и китайском народном костюме рубаха является основной одеждой, которую носили как мужчины, так и женщины. Русская рубаха имела прямой покрой, широкие рукава и была длинной до колен или ниже. Китайская рубаха имеет узкие рукава.

Цветовая гамма. Как китайские, так и русские национальные костюмы отличаются яркими красками, которые часто сочетаются в смелых и замысловатых узорах. Красный - особенно распространенный цвет в обеих культурах, символизирующий счастье, процветание и удачу.

Ткань. Шелк - популярная ткань как для китайских, так и для русских национальных костюмов, что отражает его историческое значение как предмета роскоши и символа богатства и статуса. В обеих культурах также используются другие натуральные волокна, такие как хлопок, шерсть и лен.

Вышивка. Сложная вышивка является отличительной чертой как китайских, так и русских национальных костюмов, часто с тщательно продуманными изображениями цветов, животных и мифологических существ. Вышивка используется для украшения одежды, головных уборов, обуви и аксессуаров.

Головные уборы. Как в китайских, так и в русских национальных костюмах представлены разнообразные традиционные головные уборы, такие как кокошник, фенгуань, цзюньмао. В Китае традиционным головным убором для женщин является "корона феникса", в то время как в России женщины часто носят "кокошник" - головной убор, закрывающий затылок и завязывающийся под подбородком. Очень часто

первоисточником появления новой формы головного убора служит птица, это направление прослеживается в обеих культурах.

Символика. Как китайские, так и русские национальные костюмы богаты символикой, отражающей верования, ценности и традиции двух культур. Например, дракон является мощным символом в китайской культуре, олицетворяющим силу, могущество и удачу, в то время как в России медведь часто используется как символ силы и мужества. (Рис.1)



Рис. 1. Русский и китайский народный костюм

Деловой стиль в одежде — это вечная и классическая тенденция, которая продолжает развиваться в соответствии с меняющимися тенденциями моды. В последние годы наблюдается тенденция к устойчивой моде с акцентом на экологически чистые материалы, этические методы производства и сокращение отходов. Такие как Stella McCartney, J.Kim, Vatnique. Это привело к росту модных тенденций на стиль унисекс (Gucci, Burberry и Balenciaga). И апсайкл (Marine Serre, Vivienne Westwood, Maison Margiela), которые, как ожидается, продолжат оставаться популярными в 2024-2025 годах. Мода на унисекс — это направление, которое не является специфичным для какого-либо одного пола и предметы гардероба из этого направления может носить каждый, независимо от своей гендерной идентичности. В последние годы эта тенденция набирает популярность, поскольку общество все больше признает гендерную изменчивость и люди ищут одежду, которая была бы удобной, практичной и свободной от гендерных стереотипов. Мужская мода часто отличается простым, минималистичным дизайном, нейтральными цветами и свободным, удобным кроем. Переработка — это практика использования старых или выброшенных материалов или изделий и превращение их во что-то новое и ценное. Эта тенденция становится все более популярной в индустрии моды как способ сократить количество отходов и способствовать экологичности. Мода на модернизацию может принимать различные формы - от переделки старой одежды в новую до создания аксессуаров из подручных материалов. Ожидается, что в 2024-2025 годах популярность этой тенденции продолжит расти, поскольку потребители все больше осознают воздействие своей одежды на окружающую среду. Другие тенденции, которые могут появиться в деловом стиле,

включают использование смелых, ярких цветов и узоров, а также возрождение винтажных и ретро-стилей. Мы также можем наблюдать продолжающееся стирание граней между официальной и повседневной одеждой, и все больше людей выбирают наряды в стиле smart-casual (EMPORIO ARMANI, FEDELI, Versace), которые можно носить везде вне зависимости от случая.

Коллекция одежды, вдохновленная отношениями между Китаем и Россией, стала глубоким исследованием культурных и исторических связей между этими двумя странами (Рис.2). Обе страны имеют богатые традиции в области текстильного искусства и дизайна одежды, и существует множество потенциальных возможностей для создания уникальной и значимой коллекции. Одним из этапов к созданию этой коллекции стало сосредоточение внимания на традиционной одежде каждой страны и поиск неожиданных способов их сочетаний. Например, китайское платье ципао было дополнено русской душегрейкой, а русский сарафан – пиджаком в деловом стиле. Такой подход позволил подчеркнуть уникальное культурное наследие каждой страны, а также их общую историю и связи. Следующий этап заключался в изучении современной моды как в Китае, так и в России и поиске способов включения современных тенденций и стилей в коллекцию. Например, были созданы изделия в деловом стиле, модные образы, вобравшие в себя элементы культурных традиций обеих стран. Экологичность также стала ключевым направлением данной коллекции, с акцентом на использование экологически чистых материалов и методов апсайклинга. В основу коллекции была включена переработка винтажной одежды и изделий из секонд-хенда. Данная специфика не только соответствовала современным модным тенденциям в области устойчивого развития, но и отражала общие ценности Китая и России в области охраны окружающей среды. (Рис.2)



Рис. 2. Эскиз коллекции одежды «Евразия»

Исследуя данную тему, был выявлен рост тенденции делового стиля в 2024-2025 годах, растущее внимание в дизайне одежды к экологичности, комфорту и индивидуальности, а также неизменный акцент на остающийся всегда в моде классический стиль, что отражено в коллекции одежды «Евразия». Коллекция одежды, вдохновленная отношениями между Китаем и Россией, нацелена стать символом культурных и исторических связей между двумя странами, а также продемонстрировать инновационный дизайн и применение устойчивых модных практик. Создание авторского проекта – один из способов изучения связей между двумя крупными державами, тесное знакомство и изучение культурного и материального наследия.

Проект развивается для защиты дипломного проекта, общественной апробация на профессиональных конкурсах, создания новых моделей одежды, дополнений и аксессуаров, которые будут соответствовать трендам и потребностям потребителей, создания собственной студии дизайна, участие в социальных и интернациональных проектах и инициативах, направленных на развитие сообщества и укрепление международных отношений Китая и России.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Николас Кольридж // «Модный заговор» // Random House, 2012.
2. Ефимова Л.В. // Русский народный костюм: Альбом. - М.: Искусство, 1989.
3. Чаплинская Ю. А. // Цветовая символика традиционной и современной китайской одежды // Научно-методический журнал «Концепт». – 2017.
4. Марни Фогг // Энциклопедия модных брендов. Самые влиятельные дизайнеры и марки от А до Z. // Эксмо, 2012.

## Русский фольклорный стиль в современном дизайне женской одежды

А.Н. КАРАПАПАС, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО, Т.Л. ЩЕРБАКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Фольклорный стиль в одежде олицетворяет культуру этносов, той или иной национальности. Его отличительной особенностью является внедрение элементов и мотивов народных культур и традиций в современность. Русский фольклорный стиль — это уникальное и невероятно богатое наследие, которое пронизывает культуру и историю России. Он является ярким отражением духа и традиций народа, его верований и обычаев, позволяет нам приоткрыть завесу тайны жизни наших предков. Национальный стиль очень многогранен. Он включает в себя огромное количество разнообразных жанров и форм, начиная от народных песен и сказок, и заканчивая традиционными народными ремеслами и танцами. Например, певица Пелагея известна своими произведениями в русском фольклорном стиле или знаменитые иллюстрации Ивана Билибина к русским народным сказкам.

«У нашего народа нежная душа и захватывающая удаль, беспредельная доброта и медвежья сила. Ему свойственны чувственность и грубость, застенчивость и смекалка, наивность и самобытный юмор. Характер русского человека точно проявляется в народных песнях, грустных и лиричных. Мы - мечтатели и любим русские народные сказки от мала до велика. В них добро побеждает зло, обездоленные дочери становятся счастливыми. Для них природа творит чудеса: зимой расцветают цветы, и дикие птицы поют песни. Мороз-воевода преподносит девушкам драгоценности и прекрасные одежды, а справедливая судьба одаривает великой любовью.» [1]

Неуемная тяга к красоте, живущая в душе русского человека, воплощает в жизнь его мечту о прекрасном в предметах быта, и особенно в создании внешнего вида людей. Народный костюм скрывает в себе бескрайние просторы русской культуры, глубоко проникая в исторические и социальные аспекты, а также включает в себя самые яркие и вдохновляющие образы, прочно укорененные в русских традициях. Именные дизайнеры и дома мод регулярно занимаются поиском вдохновения в традиционных костюмах тех или иных народов, изучают и перерабатывают полученные знания на современном поле. Самым знаменитым советским и российским дизайнером, использовавшим русский фольклорный стиль в своих изделиях, конечно же, является Слава Зайцев. Современные российские дизайнеры тоже часто работают в фольклорном стиле, среди них Алена Ахмадулина, Ульяна Сергиенко, Ольга Слатина и Юлия Михальчук.

Изобилие и массовое производство одинаковой одежды утомили покупателя - теперь в приоритете вещи с историей. Потребителю важно знать происхождение ткани, автора вышивки, репутацию основателя магазина и быть в диалоге с купленной вещью, ведь она транслирует эстетические предпочтения и идеологические убеждения владельца. Мировые бренды используют этот вектор развития, сотрудничая с ремесленниками, вдохновляясь локальной культурой, тем самым поддерживая ручной труд и значимость индивидуальности человека. Например, дизайнеры бренда Anntian вручную наносят изображение на одежду создавая каждую вещь уникальной. А модный дом Diog на показе в 2023 году представил наряды с вышитыми золотом павлинами и тиграми. Креативный директор модного дома Мария Грация Кьюри посвятила показ

многолетнему сотрудничеству бренда с индийской Школой рукоделия Чанакья, где изучают самые сложные и изящные виды вышивки.

Концепция проекта включает разработку совершенно нового способа применения набойки на ткани. Использование кружева на ткани как основы для печати позволило создать уникальную неповторимую фактуру набивного рисунка. Каждая модель коллекции с использованием принта, полученного методом ручной набойки, и кружева разработана с учётом современных тенденций в текстильном дизайне (Рис.1).



Рис. 1. Пример ручной набивного рисунка

В полном смысле цитирование традиционных костюмов сейчас неактуально, но заимствования каких-то элементов и перенос их на современные конструкции это основная возможность подарить новую жизнь традициям и дать им второе дыхание. Так, например, в разрабатываемой коллекции присутствует сочетание объемных пышных воланов на удлиненных жилетках с платьем классического традиционного кроя, украшенного натуральным хлопковым кружевом с цветочным принтом, напечатанным по старинной технологии ручной набойки.

Также концепция коллекции строится на сочетании элементов традиционного костюма с современными формами костюма, например, сарафана, атрибута русского традиционного костюма с рубашкой с объёмными пышными рукавами, ткань рубашки при этом обогащена нашитым на нее кружевом и напечатанным поверх него цветочным мотивом, полученным методом ручной набойки.

Выбор колористического решения коллекции также не случаен. Он выбран в связи с актуальностью, так называемой «ностальгической темы». Ностальгические темы служат важным фактором уверенности клиентов в будущем в продолжающуюся эру глобальных кризисов. Это отражается в смешении повседневных нейтральных оттенков с нежными вспышками яркости. Кроме того, подобранные цвета несут в себе отсылку к традиционной гамме народного костюма. Исходя из совокупности этих факторов, цветовая гамма коллекции состоит из нейтральных цветов- различных оттенках серого, коричневого, белоземельного льна, и ярких цветовых акцентов в виде набивного рисунка, выполненного поверх кружева натуральных цветов.



Рис. 2. Эскизы авторской коллекции

Русский народный костюм невероятно многогранен. Его можно изучать как летопись, узнавать и реконструировать жизнь и быт наших предков. В каждом выбранном орнаменте, в каждой форме и цвете скрыт особый сакральный смысл. В этом и таится особая ценность русского народного костюма- чем больше погружаешься в исследование его корней, тем больше познаешь себя. Изучение русского фольклорного стиля дает возможность погрузиться в богатое историческое наследие нашего народа и выразить свою индивидуальность через применение традиционных декоративных ремесел, будь то нарядное платье, аксессуары или даже элементы интерьера. Русский фольклорный стиль всегда будет отражать нашу историю, культуру и национальную гордость.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Козлова, Н. Б. Магия Русского Стиля / Н. Б. Козлова. Москва: Московские учебники, 2008 — 500 с. (Дата обращения: 20.03.2024 г.)
2. Карапапас А. Н. Щербакова Т. Л. Интерпретация традиций русского костюма и набойки в современном костюме // Молодые ученые национальной технологической инициативы (ПОИСК) – Учредители: Ивановский государственный политехнический университет – Иваново. 2023, С. 671-673.
3. А. Н. Карапапас, Т.Л. Щербакова Традиционная русская набойка в дизайне современного костюма // Ивановский государственный политехнический университет, Иваново. 2023, УДК 7.02, 7.04
4. Официальный сайт «Агентства креативных индустрий» URL: [<https://materialcenter.ru/trends/forsayt-tsvetov-i-printov-novye-tendentsii-i-drayvery-izmeneniy/?tb=27221974f025f745d72b5ad7f1b45d24>] (Дата обращения: 05.01.2024 г.)
5. Пармон, Ф. М. Русский народный костюм как художественно-конструкторский источник творчества / Ф. М. Пармон: Легпромбытиздат, 1994 — 272 с.



## Современные материалы в дизайне интерьера

Е.А. КРАЙНОВА, К.А. МАЛКИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Цель доклада на тему "Современные материалы в дизайне интерьера" заключается в исследовании актуальных тенденций и технологий, применяемых в области дизайна интерьеров с использованием новейших материалов. Целью также является рассмотрение влияния современных материалов на функциональность, эстетику, удобство и устойчивость интерьеров, а также выявление возможностей и перспектив использования инновационных материалов в создании современных жилых и коммерческих пространств.

Доклад направлен на обмен знаниями, опытом и исследованиями в области дизайна интерьера с учетом использования современных материалов для достижения оптимальных результатов в создании уникальных и функциональных интерьеров.

Современные материалы для дизайна интерьера имеют множество преимуществ, которые делают их популярными среди дизайнеров и владельцев помещений.

1. Разнообразие выбора: Современные материалы предлагают широкий спектр текстур, цветов и отделки, что позволяет создавать уникальные и оригинальные интерьеры под любой стиль и концепцию.

2. Устойчивость и долговечность: Многие современные материалы обладают высокой степенью устойчивости к воздействию влаги, температурных изменений, UV-излучения, что обеспечивает долговечность и долгосрочную эксплуатацию интерьеров.

3. Легкость ухода: Большинство современных материалов легко чистить и ухаживать, что экономит время и усилия владельцев помещений.

4. Экологичность: Современные материалы все чаще производятся из экологически чистых компонентов, что способствует сохранению окружающей среды и здоровью людей, находящихся в помещении.

5. Инновационные технологии!

6. Простота монтажа и ремонта: Многие современные материалы легко устанавливаются и монтируются, что облегчает процесс ремонта и обновления интерьера. Это позволяет владельцам быстро и эффективно осуществлять изменения в дизайне помещения.

7. Экономия ресурсов: Некоторые современные материалы разработаны с учетом экономии ресурсов, таких как энергия и вода. Например, использование материалов с хорошей теплоизоляцией может снизить расходы на отопление, а водозащитные материалы помогут сократить расход воды.

8. Индивидуальный подход: Современные материалы позволяют реализовать индивидуальные дизайнерские задумки и предпочтения владельцев помещения. Благодаря разнообразию выбора и возможности кастомизации, каждый интерьер может стать уникальным и отражать индивидуальность его обитателей.

9. Сочетание функциональности и стиля: Современные материалы сочетают в себе не только высокие функциональные характеристики, но и стильный внешний вид. Они позволяют создавать интерьеры, которые не только удобны в использовании, но и эстетически привлекательны.

Использование современных материалов для дизайна интерьера позволяет создавать комфортные, красивые и эффективные пространства, которые отвечают

современным требованиям и стандартам. Эти материалы отличаются высоким качеством, удобством в использовании и позволяют воплотить любые дизайнерские идеи.

Современные материалы для дизайна интерьера предлагают огромное разнообразие вариантов, которые могут быть использованы для создания стильных и функциональных пространств. Ниже приведу некоторые из наиболее популярных видов современных материалов для дизайна интерьера:

1. Декоративная штукатурка — это отличное решение для дизайна интерьера, так как она добавляет текстуру и дополнительную глубину к стенам. Существует множество различных видов декоративной штукатурки, от имитации камня до глянцевой поверхности. Она может быть использована как для создания эффекта старинных стен, так и для создания современного сияющего вида. Декоративная штукатурка также имеет преимущество долговечности и легкости ухода. На сегодняшний день она очень популярна в дизайне интерьера.

2. Панели из искусственного камня. Этот материал обладает высокой прочностью и водоотталкивающими свойствами. Панели из искусственного камня широко используются для отделки кухонь, ванных комнат, фасадов и других пространств. Они доступны в различных цветах, текстурах и формах.

3. Трехмерные панели и декоративные плитки. Трехмерные панели и декоративные плитки позволяют создавать интересные объемные поверхности, которые придают помещению уникальный характер. Эти материалы могут быть использованы как для стен, так и для потолков.

4. Технологические материалы. Современные технологии позволяют создавать уникальные материалы, такие как светодиоды, умные поверхности, термочувствительные покрытия и другие. Эти материалы не только добавляют современный вид интерьеру, но и повышают его функциональность.

Это лишь небольшой обзор разнообразных видов современных материалов для дизайна интерьера. Выбор конкретного материала зависит от стиля помещения, функциональных требований и личных предпочтений владельца.

Вопрос о современных материалах в дизайне интерьера является крайне актуальным и важным в современном мире, где технологии и инновации играют значительную роль в формировании комфортной и функциональной обстановки.

Актуальность этого вопроса проявляется в постоянном развитии новых материалов, которые открывают широкие возможности для дизайнеров создавать уникальные интерьеры, отвечающие современным требованиям и стандартам.

Современные материалы позволяют реализовать самые смелые идеи в дизайне, обеспечивая возможность создания инновационных решений и уникальных эстетических концепций.

Кроме того, важность вопроса о современных материалах в дизайне интерьера проявляется в их влиянии на экологическую устойчивость и энергоэффективность помещений, что является важным аспектом в современном мире, ориентированном на устойчивое развитие и сохранение окружающей среды.

Таким образом, изучение и применение современных материалов в дизайне интерьера становится ключевым элементом для создания современных, функциональных и привлекательных пространств, отвечающих потребностям современного общества.

Основные рассматриваемые положения:

1. Роль современных материалов в дизайне интерьера как ключевой фактор эстетики и функциональности помещения.

2. Влияние инновационных материалов на экологическую устойчивость и энергоэффективность современных интерьеров.

3. Технологические достижения в области дизайна интерьера: использование композитных материалов, «умных» поверхностей, 3D-печати и роботизированных систем.

4. Исследование визуальных и тактильных свойств новых материалов и их влияние на восприятие пространства.

5. Кейс-стади о применении инновационных материалов в дизайне интерьера, повышающих уровень комфорта и эстетики помещений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Уилхайд Э. Декоративный стиль, пер. с англ. - М.: Издательство «Арт-родник», 2008,- 178 с.

2. Розенсон И.А. Основы теории дизайна: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2006.

3. Хиллстром С.Б. Дизайн интерьера. 500 креативных идей / Хиллстром Сьюзен Бойли; пер. с англ. У. Сапциной. - Харьков. - Белгород: Клуб семейного досуга, 2010.- 168 с.

**Наследие предков и кавказские ценности в коллекции одежды**

З.К. КУРБАНОВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Темой исследования для разработки этой коллекции одежды была цель - создать современную коллекцию одежды из 5 образов в кавказском стиле. Эта коллекция передаст всю эстетику Дагестана, которая будет подчеркивать национальные элементы декоративно-прикладного искусства, а также покажет современный взгляд на кавказскую моду.

Коллекция одежды, посвященная теме предков и кавказским ценностям, должна напоминать людям, чтобы они не забывали о своей национальности, чтили свою культуру, традиции и народный костюм. Автор данной темы хочет затронуть одну из современных проблем - что люди забывают свои корни и традиционное искусство своего народа. Хотя мы и живем в современном мире и предпочитаем европейский стиль, но его красиво можно сочетать с деталями прошлого наших предков.

Дагестан славится своей самобытной культурой, гостеприимными жителями, готовыми поведать каждому гостю о своих обычаях и истории. Живописные вершины, бурные реки и водопады невероятной красоты можно разглядывать часами, а культура республики никого не оставит равнодушным. Здесь до сих пор ткут ковры своими руками и развито гончарное дело. Искусные мастера создают изысканные кинжалы, сабли, которые являются произведением искусства, выполненные в духе традиций прошлых лет. А еще край славится своими серебряными украшениями, сервизами с расписными элементами причудливых форм, кувшинами, оружием.

На многие изделия уходят месяцы, но зато получается прекрасный результат, который выставляется на достойных выставках. Мастера старой школы стараются сохранить все традиции, а потому воспроизводят полный цикл работ. А вот молодое поколение стремится все сделать в соответствии с новыми стандартами, а потому изящные элементы, утонченная резьба и сложные орнаменты постепенно уходят в прошлое. Удивительно, что у дагестанского народа художественные промыслы обрели такое значение не только в экономике, но и в духовной жизни.

Каждая народность и античная группа, которая населяет эту республику, старалась развить декоративно-прикладное искусство. С общими чертами оно приобрело еще и уникальные особенности, которые объясняются этническими народами и факторами.

Каждый из 5 образов данной коллекции отражает: декоративно-прикладное искусство Дагестана, особенности народного костюма, кавказские мотивы с деталями и современный стиль. Европейские пиджаки с акцентом на плечах ассоциируются с бурками джигитов, детали из ткани напоминают газыри, а воротники стойки как у истинных горянок. Детализация, из фурнитуры и росписи будет погружать зрителя в истоки Кавказа.

Автор хочет напомнить людям, чтобы они не забывали свои корни, язык, традиции и праздники. Особенность современного общества, формирующегося в процессе глобализации, а это приводит к тому, что теряется культурная самобытность отдельных стран, республик и народов. Процессы глобализации могут повлечь за собой исчезновение традиционных связей, что представляет собой угрозу для отдельных национальных общностей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Чирков «Декоративное искусство Дагестана» <https://dzen.ru/a/X5L6bJldwSh3Ghs>
2. С. Ш. Гаджиева «Одежда народов Дагестана»
3. <https://discoverynn.ru/blog/dagestan/narodnye-promysly-dagestana-mastera-i-traditsii/?ysclid=lus8gpgf38451749442>
4. И. Абдулгамид «АГУЛЫ (история, культура, традиции)

**Проектные дизайнерские исследования и разработка коллекции одежды с культурно-историческими кодами г. Иваново для бренда «Роши» (Москва)**

М.Ю. ЛОМТЕВА, М.Р. СМИРНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Приобретение производственного опыта студентами позволяет такое сотрудничество, как проектирование коллекции моделей для конкретного предприятия, а прохождение практики на таком предприятии закрепляет полученные навыки.

Бренд ROSHI -выразительный smart casual бренд женской и мужской одежды. Притягательное искусство на теле, для тех, кто ценит комфорт и стиль как способ самовыражения. Отличительная черта этого бренда -харизматичный минимализм. Нестандартный подход к созданию базового гардероба — отличительная особенность марки ROSHI \1/.

Целью данной работы является проектирование современной одежды с использованием культурно-исторических кодов города Иваново, ориентированное на сохранение уникальности и идентичности, продвижение национального наследия, экологичности и устойчивости. Таким образом, сохранение культурно-исторических кодов при создании одежды города Иваново имеет большое значение в современном мире, являясь не только источником уникальности и креативности, но также способствуя сохранению и продвижению культурного наследия.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что, сегодня, как никогда, сохранение и защита национального культурного кода особо важны и значимы, и каждому человеку необходимо об этом помнить. При этом важно найти баланс между сохранением и развитием, чтобы история укрепляла и вдохновляла на будущее развитие нашего города.

Источником вдохновения для формирования концепции коллекции моделей одежды под названием «Второе дыхание» стало мастерство ивановских гобеленщиц, работавших в городе Иваново на фабрике ОАО «Фатекс», изготавливавших гобелен. Гобелен, прежде всего, заинтересовал тем, что это необычный материал. Он своеобразен, у него богатая история, с сюжетной или орнаментальной композицией. Его мало кто использует при проектировании одежды. И на мой взгляд, совсем зря его забывают. Благодаря особенностям материала и объемному характеру «полотна», гобелен выглядит и ощущается иначе/3/.

Гобелен — это ткань с высоким искусственным или натуральным ворсом, часто с изображениями или узорами. Она обычно используется для декоративных целей, например, для изготовления потолочных панно, обивки мебели или стеновых панелей. Хотелось раскрыть гобелен, с другой стороны, показать, что он может выглядеть стильно, поменять взгляд на него, что это не ковер, висящий на стене, а стильная и модная одежда/3/.

Изготовление одежды из гобелена требует специфического подхода к дизайну и конструированию, так как ткань обычно имеет тяжелую структуру и жесткий ворс. Но как результат, одежда из гобелена приобретает роскошный и утонченный вид, а также обладает отличной теплоизоляцией/2/.

На основе анализа города Иваново сформирована знаковая система символов, использованных при разработке коллекции моделей одежды/4/:

– Гобелен — олицетворяет поток свежего воздуха

– Текстильное производство — Текстиль является частью идентичности города, и его коды вплетены в культурную историю Иваново.

– Традиционные ремесла— ткачество гобеленов

Для реализации концептуальной идеи коллекции моделей одежды использованы приемы современного промышленного этнодизайна, основанного на исторических кодах города Иваново.



Рис. 1. Коллекция одежды “Второе дыхание”:

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О бренде- <https://www.roshi.fashion/about>
2. Малинская, А.Н. Разработка коллекции моделей: теория и практика: учебное пособие для вузов и сузов / А.Н. Малинская, М.Р. Смирнова. - Иваново: ИГТА, 2008. - 244с: 32цв. ил.
3. Кузьмичев, В.Е. Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы "фигура-одежда": учебное пособие [Текст]/ В. Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. - Иваново: ИГТА, 2010. - 300с., ил.
4. Г.Бушуева. Русские традиции. Шпалерное ткачество: учебно-методическое пособие. СПб.: Издательство «Союз художников»,2014-144с., ил.
5. Мадекин А.И.,2018, ИГИКМ им.Д.Г.Бурылина, 2018.Восстановленная традиция к 100 летию Иваново-Вознесенской губернии

## Дизайн одежды как средство выражения конфликтного потенциала молодежной субкультуры

М.К. МИХАЛЕВА<sup>1</sup>, Д.А. ЕРМИН<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы,

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна)

С 1950-го г. зарождается такое музыкальное направление как рок-н-ролл, его самой значимой фигурой становится Элвис Пресли, при его участии в 1960-х годах появляются группы The Beatles и The Rolling Stones, которые часто упоминают в контексте зарождения движения (субкультуры) панков. Эти музыкальные группы в один момент становятся популярными, уезжают покорять США, получают повышенное внимание, но постепенно аудитория начинает понимать, что рок, который когда-то так любили за особое звучание, – вырождается в популярную музыку. Возмущенные данной ситуацией ценители начинают создавать собственную, совершенно противоположную музыку, используя более тяжелый звук и оставляя только драйв, так в США в 1970-х годах зарождаются группы Ramones и The Stooges, которые не получили массовой популярности. В Великобритании, тем временем, о панках мало что известно, данная субкультура еще не получила большой огласки, в то время Мальком Макларен поехал в США, где увидел выступления местных групп, игравших новую, непонятную для людей музыку, называющуюся панк-рок. Мальком вдохновляется ими, видит их девиантное поведение на сцене, его это завораживает. В результате создается музыкальная группа Sex Pistols, которая позже станет лицом панк-революции в Великобритании.

Слово Punk в переводе с английского языка означает отброс, грязь, гниль. Идеологией панков становится философия нонконформизма. Нонконформизм – это стремление индивида отстаивать свое мнение, взгляды на жизнь; нонконформист идет против господствующих взглядов и не принимает их. [1] Панков часто характеризуют этим понятием, так как панки – это люди, которые являются полной противоположностью существующего на данный момент общества. Панки классического периода считали себя потерянными поколением, мир вокруг которого невозможно изменить; у них не было смысла жизни, они исповедовали бытие здесь и сейчас, немедленно реализуют все, что может прийти в голову. Вся жизнь панков представляет собой конфликт, выражаемый любыми средствами. Основной принцип панков – Do It Yourself (сделай сам, сокращено DIY). Броские наряды, рваная одежда и аксессуары, оголенные части тела, длинные волосы – все, что может спровоцировать общество, является приемлемым средством выражения жизненной философии панков. Стиль панков привычно ассоциируется с агрессивностью и неформальностью.

Основные элементы одежды панков 60-70х годов представляли собой майки, рваные джинсы, кожаные куртки, полуботинки и кеды. Еще одним немаловажным атрибутом для панков являлись булавки, с ними связана собственная локальная мифология. В 70-е годы булавки становятся символом протеста панков против традиционных рамок общества, в последующем некоторые из представителей указанной субкультуры начинают прокалывать ими даже лицо, первым, кто стал использовать данный метод является музыкант Ричард Хелл, в дальнейшем он же окажет влияние на стиль участников «Sex Pistols». Также в одежде часто использовались принты в виде провокационных фраз или рисунки, что хорошо демонстрирует ассортимент магазина «Let It Rock» позже названный «SEX», который



открылся в 1974 году под началом известного модельера Вивьен Вествуд и ее мужа Малькома Макларена. [2] Рисунки на одежде высмеивали традиционные символы и знакомые всем вещи, что заставляло проходящих мимо людей испугаться и отойти, одним из культовых стал принт Snow White and the Sir Punks, впервые появившийся в 1967 году в журнале Realist, где он был частью постера Disneyland Memorial Orgy. Журнал Realist позиционировал себя как журнал критики и сатиры, он являлся одним из важнейших этапов в формировании андеграундной культуры. Журнал также публиковал теории заговора (одной из которых являлись произвольные трактовки обстоятельств убийства Джона Кеннеди), чем навлек на себя общественное возмущение и впоследствии разорился. Вивьен Вествуд бросала вызов табу, принятым в обществе, использовала в повседневной одежде элементы бондажа, броские цитаты из книг, в общем все, что не могут носить и осуждают «обычные» люди.

Не стоит забывать о роли Малькома Макларена, который создал группу Sex Pistols фактически с нуля. Можно обратить внимание на одежду этой группы, которая буквально автоматически вызывает конфликтные ассоциации. Одним из такого рода примеров можно охарактеризовать суть панк-культуры в целом. В 1970-х во время одного из концертов на сцену выходит группа Sex Pistols, солист которой одет в майку с надписью «I HATE PINK FLOYD», которая тут же провоцирует конфликт между участниками и любителями группы Pink Floyd, целевой аудиторией которых являлись рабочий класс и патриоты Соединенных Штатов Америки. [3] Для Америки тогда это было потрясением, оскорбление культовой группы вызывает общественный резонанс, группу Sex Pistols начинают ненавидеть еще больше, чем до этого. Несмотря на публичный конфликт, Джонни Роттен, солист группы Sex Pistols, никогда не отослился плохо к Pink Floyd, даже отчасти являлся их фанатом, тем не менее нельзя отрицать и наличие явного конфликта между фанатами групп.

Далее предпочтения в одежде у данной субкультуры меняется. Уже в 80-е годы добавляются новые аксессуары, такие как: ошейники, шипы, в то же время прически становятся более экстравагантными – постепенно трансформируются в ирокезы ярких оттенков [4], получающие большую популярность среди панков. В идеологии субкультуры ирокез является символом свободы и борьбы против навязываемых обществом стереотипов. Панки начинают носить потертанную армейскую обувь, далее применяются более экстравагантные комплекты, включающие балетные пачки, иногда и женские колготки в сетку на мужчинах, возможен был даже «кричащий» макияж. Протест против всех общественных констант продолжался, примерно в эти годы выпускается футболка «McDeath`s Stop Ronald Befor 1984» с логотипом McDonald`s. Все вышеуказанное свидетельствовало о том, что панки не подчиняются принятым в обществе законам, следуют только своим идеалам и не хотят смиряться с ни с чем обыденным, всем своим видом демонстрируя непричастность к популярной массовой культуре.

Не стоит забывать, что панк – это не только выражение себя через стиль одежды, а прежде всего образ жизни. Панки протестовали против всех конвенциональных элементов общества: против поп-культуры, против полиции, против устоев государства, против всего, что для является для рядового гражданина обыденностью. Панки часто использовали практику проживания в заброшенных домах (то есть выступали в качестве сквоттеров), где разрисовывали стены, творили и тем опять же проявляли протест, не желая, как все проживать в квартире, на которую копили десятилетиями. [2] Основным выражением конфликтности в материальных проявлениях и создаваемых артефактах у представителей панк движения помимо одежды и макияжа служили граффити, но не в привычном в настоящее время понимании. Для них граффити было элементом вандализма, который был присущ панкам, они сознательно портили стены, рисуя

картинки непристойного содержания, оставляли броские фразы, шокирующие прохожих, подобные граффити часто использовала Вивьен Вествуд в своих коллекциях одежды. Однако, панки не считали данные проявления вандализмом, в некотором роде даже осуждали самих вандалов. Часто под руку «творцов» попадались кинотеатры, гаражи, витрины магазинов и т.д.

Само движение панков в целом можно описать словосочетанием «деструктивное поведение», а в их деятельности можно отметить все маркеры агрессии. В их вербальном и невербальном поведении отчетливо заметно проявление агрессивности и недоброжелательности ко всему, что не относится к ним лично и непосредственно. Прежде всего хотелось бы отметить их невербальную коммуникацию [5], всем своим видом панки пытались показать всю отрешенность от общества, это хорошо читается через их творчество, а также через сам иконический образ типичного панка, который запечатлен в фотодокументах эпохи, а также в фильмах и воспоминаниях очевидцев. Их вербальную коммуникацию понять легко [6], они не боялись обидеть словом, ни в чем себя не ограничивали, в основном типичными фразами при общении им служили непристойности, оскорбления в чей-то адрес, это также ярко проявляется через творчество, особенно через картины, которые создавали панки. Само по себе течение панк-культуры является перманентным конфликтом, они были против всего, основная их цель – не стать мейнстримом. Панками презиралось все, что в обществе считалось нормальным, отсюда и само название движения, в переводе означающее «отбросы общества». В настоящее время изучение панк-культуры может быть полезно не только культурологам и конфликтологам, историкам моды и дизайнерам одежды, но и ряду специалистов других направлений науки, изучающим весь спектр проявлений асоциального поведения, современных способов выражения конфликта в молодежной среде, а также способы выражения разного рода социальных конфликтов посредством одежды и прочих артефактов.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1.Неганов Ф. М. Нонконформизм и подлинность человеческого существования в концепции Ж.-П. САРТРА / Ф. М. Неганов, Л. Х. Яруллина [Электронный ресурс] // Cyberleninka: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nonkonformizm-i-podlinnost-shelovecheskogo-suschestvovaniya-v-kontseptsii-zh-p-sartra> (дата обращения: 20.03.2024).
- 2.Панк-революция в Англии 1970-1980х гг.: субкультура без табу / [Электронный ресурс] // Культурология.РФ: [сайт]. – URL: <https://kulturologia.ru/blogs/290815/26024/> (дата обращения: 20.03.2024).
- 3.When the Sex Pistols Members Shared Their Famous T-shirt Reading "I HATE PINK FLOYD" in the 1970s / [Электронный ресурс] // Vintag : [сайт]. — URL: <https://www.vintag.es/2018/10/i-hate-pink-floyd-shirt.html> (дата обращения: 23.03.2024).
- 4.История субкультуры панков / [Электронный ресурс] // Hazzen: [сайт]. – URL: [http://hazzen.com/publications/articles/istorija\\_subkultury\\_pankov](http://hazzen.com/publications/articles/istorija_subkultury_pankov) (дата обращения: 20.03.2024).
- 5.Самигулин Т.Р., Смирнов И.З., Лаушкина А.А. Определение маркеров агрессивного поведения человека на основе анализа аудио и текстового каналов // Научный результат. Информационные технологии. - Т.7, №2,2022 / Самигулин Т.Р., Смирнов И.З., Лаушкина А.А. [Электронный ресурс] // cyberleninka : [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-markerov-agressivnogo-povedeniya-cheloveka-na-osnove-analiza-audio-i-tekstovogo-kanalov> (дата обращения: 22.03.2024).
- 6.Самигулин Т.Р. Смирнов И.З. Лаушкина А.А. Определение маркеров агрессивного поведения человека на основе анализа аудио и текстового каналов / Самигулин Т.Р.

Смирнов И.З. Лаушкина А.А. [Электронный ресурс] // rinformation : [сайт]. — URL: [https://rinformation.ru/media/information/2022/2/HP\\_IT\\_72-7.pdf](https://rinformation.ru/media/information/2022/2/HP_IT_72-7.pdf) (дата обращения: 22.03.2024).

## Разработка коллекции одежды по книге "Божественная комедия" Данте Алигьери

И.А. МОСАЛЕВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

"Божественная комедия" – произведение, написанное итальянским поэтом Данте Алигьери в XIII веке. Оно описывает путешествие поэта через три мира: ад, чистилище и рай, и исследует различные аспекты человеческой психики и души. Эта книга является великим шедевром мировой литературы и предлагает читателю глубокие размышления о сущности человека, его грехах и надеждах на спасение. В "Божественной комедии" прослеживается также тема моральных ценностей и наказания за грехи. Произведение Данте имеет огромное влияние на многих деятелей культуры. Множество книг и фильмов были созданы, чтобы раскрыть и интерпретировать идеи "Божественной комедии". Существуют различные адаптации и экранизации, которые отражают сюжет и идеи. Путешествие главного героя по миру ада, чистилища и рая позволяет увидеть разные аспекты человеческой природы и ставит вопросы о нравственности, судьбе и духовном преображении. Поэма Данте – это не только классическое произведение мировой литературы, но и глубокое исследовательское погружение в самые глубины человеческого "я", позволяющее лучше понять природу и наши душевные стремления.

Фабула поэмы была основана Данте аллегорически-назидательной и религиозно-фантастической традицией средневековых описаний хождений в загробный мир и видений посмертных человеческих судеб. Тончайше разработанная система католического учения о потусторонней жизни грешников, кающихся и угодных богу праведников, с его скрупулезной росписью посмертных кар, воздаяний и наград, обусловила основные направления поэтического рассказа Данте и членение его поэмы на три части, посвященные рассказу об аде, чистилище и рае. Сама идея о том, что жизнь потусторонняя, во всяком случае чистилище начинается уже здесь наяву становится важной она не столько тренирует воображение (в случае Босха и Гоголя) сколько подступает к человеку с кальвинистским требованием строгости, судить себя здесь и сейчас. Это ситуация сверх рефлексии, тоже играет на руку искусству, ибо человек осознающий себя виновным способен произвести куда больше смысла, чем недоумевающий и уж, тем более самодовольный. Сюжет всего произведения, если исходить единственно из буквального значения, - состояние душ после смерти как таковое, ибо на основе его и вокруг него развивается действие всего произведения. Если же рассматривать произведение с точки зрения аллегорического смысла - предметом его является человек, то - в зависимости от себя самого и своих поступков - он удостоивается справедливой награды или подвергается заслуженной каре. Данте, попавший во мрак, но свет во тьме светит, и тьма его не объяла, через Беатриче через свет блаженной женщины начинает разгораться в его сердце. Любовь другое имя Бога, вот только в этой близости в этом объединение Данте обрел что искал. И коль, скоро установив основу или первопричину, т. е. Бога, искать больше нечего, ибо он есть Альфа и Омега – начало и конечная цель. Как говорится в откровении Ивана богослова: «Сочинение завершается словами о Боге, который да будет благословенен на веки веков».

Идеи и образы, созданные Данте, вдохновляют художников на написание иллюстраций к поэме, а скульпторов на создание различных памятников. Некоторые мастера весьма скрупулезно воссоздавали детали произведения, другие привносили

свои идеи. Боттичелли, Страданус, Уильям Блейк, Вильям Бургро, Сальвадор Дали – все они создавали картины и иллюстрации со времен написания культовой «Божественной комедии». Божественные писания различных религий часто представляют собой глубокое и символическое повествование о путешествии человека к духовному просветлению. Одной из наиболее часто повторяющихся тем в этих стихах является контраст между светом и тьмой, путь души к Богу и путь через тернии, ведущий к звездам. Свет и тьма являются универсальными символами, используемыми в Божественных писаниях для представления добра и зла, знания и невежества, истины и лжи. Религия всегда оказывала значительное влияние на искусство, культуру и моду. В последние годы наблюдается растущая тенденция создания модных коллекций в религиозном стиле, когда дизайнеры черпают вдохновение в различных религиозных традициях, символах и мотивах. Многие коллекции, которые отражают религиозные мотивы высоко были оценены. Например, Dolce & Gabbana «Alta Moda», дебютировавшая в 2012 году, отличается замысловатым дизайном, вдохновленным католической иконографией и традициями. Жан-Шарль де Кастельбажак, создавший дизайны, вдохновленные христианской и индуистской иконографией. Alexander McQueen в 1996 году посвятил коллекцию Данте (рис.1), показ был в освещенной свечами церкви в Спиталфилдсе. Российские дизайнеры не меньше зарубежных вдохновлялись религией: Татьяна Парфенова создает коллекции на религиозную тематику, Антон Лисин обращается к одеждам схимонахов, работает с церковными текстами, надписями с религиозными посланиями, шрифтовые композиции включаем в повседневные утилитарные образы, Виктория Андреевна посвятила коллекцию образу монахини, на создание этой коллекции повлияла личная история, ее близкая подруга ушла в монашество, эта черно-белая аскетичная коллекция посвящена именно истории из жизни ее близкого человека.



Рис. 1. Коллекция «Данте» Alexander McQueen, 1996 г.

Создать коллекцию по книге «Божественная комедия» автора сподвигло участие в православном форуме для дизайнеров, который имел название «Истоки». Он проходил на территории Свято-Успенского Псково-Печерского мужского монастыря. Погружение в совершенно необычную атмосферу для обывателя не может не оставить свой след в душе. Экскурсии по самым древним соборам страны и вечерние беседы с Иеромонахом (Иеромонах — это человек, который является одновременно и монахом, и священником, т.е. в отличие от простого монаха он может вести богослужение и часто даже имеет свой церковный приход) и семинаристами вдохновляют на осмысленное созидание, мотивирует на переоценку своих целей и приоритетов.

Коллекция о жизненном пути человека, вдохновлена образами из поэмы Данте «Божественная комедия» (рис.2). Божественные писания различных религий часто представляют собой глубокое и символическое повествование о путешествии человека к духовному просветлению. Одной из наиболее часто повторяющихся тем в этих стихах является контраст между светом и тьмой, путь души к Богу и путь через тернии, ведущий к звездам. Свет и тьма являются универсальными символами, используемыми в Божественных писаниях для представления добра и зла, знания и невежества, истины и лжи.

Коллекция одежды состоит из 11 образов, которые разделены на 3 блока. Эти блоки символизируют перемещение поэта по загробному миру, который сбился с дороги, он заблудился, блуд - блуждать. Здесь сразу же начинается тьма, которая синонимично слепоте, в темноте человек становится слепым или наоборот, если человек становится духовно слепым, его окружает темнота и мрак. Произведение о том, как человек ослеп и прозрел. То, чему посвящена 9 глава Евангелия от Иоанна, что это история зрения, история утраты зрения, история потом обретения зрения, история об утрате не только зрения, но и утраты всех чувств, всех райских способностях, которые в человеке присутствует, но человек это теряет, по своим каким причинам.

Блок «ад» состоит из 4 моделей, они выполнены в темной гамме. Преобладают бордовые и синие оттенки, сложный крой у изделий, объемные формы в виде спирали, окутывающие тело, эффект поглощения человека во тьму. Одним из ключевых элементов одежды, вдохновленной адом, это аксессуары, такие как спирали, ракушки. Массивные аксессуары цвета золота. На изделиях частично предусмотрена вышивка стеклярусом.

Блок «чистилище» из 4 моделей в темных оттенках. Это одежда, вдохновленная чистилищем, отражает темы очищения и искупления. Действие происходит на горе чистилища, там души, не погибшие находятся, души, которые все равно любили бога и стремились к нему, не смотря на грехи, именно там они переживают некий очистительный период, огонь, который в вечности уничтожает преграды перед богом. Цвета используются темные и нейтральные, такими как черный, серебристый и серый. Силуэты плавные и элегантные, с мягкими линиями и округлыми формами. Одно из ключевых элементов «веревка» (символ из книги) веревка – один из старых комментаторов видят в ней эмблему коварства, при помощи которого Данте в былое время думал «поймать рысь», то есть обольщать женщин (рысь- сладострастие) другие, наоборот, - эмблему воздержания, которым о хотел «поймать рысь», то есть одолеть сладострастие. Вышивка золотым шнуром в виде извилистой линии. Как символ борьбы со своими грехами.

Блок «Рай» состоит из 3 моделей, выполнены в светлых оттенках, силуэты на основе одежды духовенства и религиозных лидеров (ряса, саккос и риза), которые будут отражать богатство и великолепие рая. Символизирует что, Данте, попавший во мрак, но свет во тьме светит, и тьма его не объяла, через Беатриче через свет блаженной женщины начинает разгораться в его сердце. Данте показал великую терапию души и в конце этой терапии слова кончатся. Он встречается с Богом он встречается с Беатриче, и книга заканчивается словами.

«Но собственных мне было мало крылий;  
И тут в мой разум грянул блеск с высот,  
Неся свершенья всех его усилий.  
Здесь изнемог высокий духа взлет;  
Но страсть и волю мне уже стремилась,  
Как если колесу дан ровный ход,  
Любовь, что движет солнце и светила».

Любовь другое имя Бога, вот только в этой близости в этом объединении Данте обрел что искал. И коль, скоро установив основу или первопричину, т. е. Бога, искать больше нечего, ибо он есть Альфа и Омега – начало и конечная цель. Как говорить в откровении Иоанна Богослова, сочинение завершается словами о Боге, который: «да будет благословенен на веки веков».



Рис. 2. Эскизы авторской коллекции одежды

Коллекция отражает влияние "Божественной комедии" на искусство и культуру. Одежда, вдохновленная этой книгой, транслирует эстетику и символизм, представленные в произведении, присутствуют новые интерпретации этих элементов и интересный взгляд на моду. Коллекция показывает современные тенденции в моде. Одежда сочетает в себе классические и современные элементы, создавая уникальный и инновационный стиль. На данном этапе коллекция изготавливается в материале и готовится к публичной апробации на защите дипломного проекта в июне 2024 г., далее планируется участие в значимых профессиональных конкурсах и выставках.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Откровение Иоанна Богослова
2. Данте Алигьери (1308-1321) Божественная комедия
3. Милбанк, К. (1985). Мода: Великие дизайнеры. Нью-Йорк: Стюарт, Табори и Чанг.
4. Стил, В. (1998). Парижская мода: история культуры. Нью-Йорк: Издательство Оксфордского университета.
5. Уилкоккс, Р. Т. (2000). Режим в костюме. Нью-Йорк: Dover Publications.
6. Йоханнан, К. (1998). Chanel: Кутюрье за работой. Нью-Йорк: Абрамс.

## Возможен ли искусственный интеллект в творчестве

И.А. МОСАЛЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Активное развитие информационных технологий и искусственного интеллекта, расширяют области их применения. Цель статьи, описать возможность ИИ в творчестве, а именно в индустрии моды. Для генерации образов одежды использовались общедоступные нейросети. Результатом испытаний применения ИИ являются эскизы образов одежды. Полученные изображения не удовлетворяют требований как запросов к нейросети, так и творческой эстетики. На сегодняшний день применение ИИ в создании моделей одежды, недостаточно развит в сравнении профессиональным дизайнером. Сегодня ИИ, кроме картин понимает язык жестов и позволяют общаться со слабослышащими или глухими людьми. Программа AlphaGo обыграла мирового чемпиона в настольной логистической игре «Го». Мы понимаем, что компьютер на много умнее человеческого мозга, но без человека невозможно реализовать и управлять этими технологиями. Человек играет важную роль в создании и развитии искусственного интеллекта, т. к. только он способен задать цели и установить ограничения для его использования. Возможен ли искусственный интеллект в творчестве? Вопрос этот стоит давно и споры на эту тему не утихают. Специалист по искусственному интеллекту и когнитивист Маргарет Боден выделила три типа творчества, которые могут помочь в поиске ответа.

Первый тип - исследовательское творчество. Оно основывается на анализе уже существующего и изучении его границ с соблюдением правил. Боден утверждает, что 97% человеческого творчества составляет исследование. В этом плане компьютеры могут быть невероятно полезными, так как способны выполнить гораздо больше расчетов, чем человеческий мозг. Однако, достаточно ли этого для по-настоящему оригинального творчества?

Второй тип - творчество через комбинирование. Здесь художник берет две совершенно разные концепции и пытается создать из них что-то новое. Комбинирование является мощным инструментом, и есть данные, которые позволяют предположить, что компьютеры могут быть идеальными для такого рода творчества.

Наконец, третий тип - преобразующее творчество. Это творчество, которое полностью меняет правила игры, создавая нечто совершенно новое и неожиданное. Это сложная задача, требующая отказа от предыдущих предположений и поиска новых ограничений. В этом случае алгоритмы могут столкнуться с трудностями, так как они обучаются на основе существующих данных.

Задача заключается в исследовании возможности творчества в искусственном интеллекте. Представлены различные точки зрения исследователей в этой области, их эксперименты и результаты. Насколько важна роль человека в создании и управлении искусственным интеллектом. Цель не только исследовать научные аспекты этой проблемы, но и провести анализ ее социальных и культурных последствий. Исследование вопроса этики и правового регулирования в области создания и использования искусственного интеллекта в творчестве. Практические применения искусственного интеллекта в творческой сфере и его потенциал для развития и улучшения современной культуры и искусства. Способность к творчеству может быть приобретенным навыком? Этот вопрос тоже вызывает споры. Некоторые считают, что творчество несовместимо с подражанием и следованием правилам, но есть много



примеров творческих личностей, которые через исследование и обучение повышали свое мастерство. Таким образом, можно ли научиться повторять их достижения и развить собственные творческие способности? Боден считает, что 97% человеческого творчества - это исследование. Компьютеры отлично справляются с таким рода творчеством - развивая схемы и правила до предела. Но этого недостаточно. Что вообще такое творчество – возможно это форма безумия или божественный дар. Творческий уровень каждого следующего художественного течения можно оценить только на фоне предыдущего. Почти само собой разумеется, что важным элементом возможности считать что-либо новым является исторический контекст. Творчество - деятельность не абсолютная, а относительная. Мы творим внутри своей культуры и в своей системе координат. С развитием искусственного интеллекта, особенно нейросетей, появляется новый уровень создания произведений искусства. Однако возникают и опасения, что творчество нейросетей может угрожать позиции художников. Пикассо однажды сказал, что "главный враг творчества - здравый смысл". На первый взгляд, это противоречит сущности машины. Однако ее можно запрограммировать на иррациональное поведение. Можно создать метаправило, которое заставит ее менять направление своей работы. Машинное обучение прекрасно подходит для таких вещей, как представлены ниже. Возникает большой вопрос, что нужно для стимулирования творчества и как запрограммировать его в машину. Некоторые считают, что обучение или программирование сводятся к подражанию уже достигнутому, и это несовместимо с творчеством. Но есть множество примеров творческих личностей, которые развивают свое мастерство через исследование и обучение. Вопрос в том, может ли компьютер перевести нас в новое музыкальное или математическое состояние, вызывая фазовые переходы. Действительно, это сложная задача. Алгоритмы действуют на основе данных, с которыми взаимодействуют. Это означает, что они ограничены в своей способности создавать что-то новое. С развитием искусственного интеллекта, особенно нейросетей, процесс создания произведений искусства перешел на новый уровень. Нейросети могут порождать удивительные и оригинальные произведения искусства, вызывающие восхищение у публики. Это стало новым вехом в истории искусства. Но есть опасение, что творчество нейросетей может стать угрозой для художников. Если нейросеть может создать что-то подобное за несколько минут, человек, потративший дни и месяцы на создание картины, может почувствовать, что его творчество теряет ценность. Каким образом произведения искусства, созданные искусственным интеллектом, будут оцениваться в этом контексте.

Примеры, такие как проданный на аукционе портрет Edmond de Belamy, созданный нейросетью, который был продан на аукционе Christie's в 2018 году за 432 500 долларов США. Подписана функцией потерь модели GAN чернилами издателем, из серии одиннадцати уникальных изображений, опубликованных Obvious Art, Париж, в оригинальной позолоченной деревянной раме.



Рис. 1. Портрет Edmond de Belamy созданный нейросетью, 2018 г.

Портрет показывает потенциал искусственного интеллекта в создании уникальных произведений искусства. По - этому существует гипотеза, что действительно искусственный интеллект может заменить человеческий творческий процесс и самобытность произведений.

Некоторые художники видят новые возможности в сотрудничестве с искусственным интеллектом. Они используют его в качестве инструмента, чтобы получить новые идеи и вдохновение. Множество приложений помогают художникам генерировать композиции, цветовую схему и текстуры искусственным образом. Такое сотрудничество способствует развитию искусства в неожиданных направлениях. Ценность искусства заключается в его соприкосновении с человеческими эмоциями и опытом. Некоторые верят, что искусство, созданное искусственным интеллектом, не может иметь такой же эмоциональной глубины и значение как произведения, созданные людьми. Но развитие технологий искусственного интеллекта вносит новые нюансы в эту дискуссию и открывает новые перспективы.

Проект "Обнимашки" является примером искусственного гения. Нейросеть, которая стоит за этим проектом, обучена создавать уникальные и выразительные образы на основе множества фотографий искусного арта. С помощью глубокого обучения, "Обнимашки" способна поражать своими скульптурами, картинами и даже целыми инсталляциями. Ее талант раскрывается в создании мозаик из расплавленного стекла и абстрактных фигур из металла.

Другой интересный проект – нейросеть, обученная создавать оригинальные музыкальные композиции. Путем анализа огромного объема существующей музыки, эта нейросеть стала способной генерировать новые мелодии и гармонии. В результате, были созданы потрясающие музыкальные произведения, написанные не просто машиной, а именно искусственным интеллектом. Эти композиции, являющиеся смесью разных стилей и жанров, стали невероятно популярными и вызвали огромный интерес у поклонников музыки. Также стоит упомянуть использование искусственного

интеллекта в музыкальной сфере. Созданная недавно компьютерная программа демонстрирует, что даже мелодии могут быть автоматически созданы искусственным интеллектом. Эта программа, разработанная в Швейцарии, анализировала музыку разных эпох и стилей и на основе этих данных создавала собственные мелодии. Один из экспериментов включал создание музыки, имитирующей стиль Баха. Многие люди не могли различить музыку, созданную искусственным интеллектом, от настоящих музыкальных произведений Баха.

Существуют также проекты, в которых нейросети принимают участие в создании фильмов. Например, нейросеть может генерировать действия и диалоги для персонажей, сценарий для сюжетных поворотов и создавать специальные эффекты, просто проанализировав тысячи фильмов.

Исследование в рамках дисциплины художественного проектирования костюма. Создание художественного эскиза женского костюма с помощью ИИ. Представленные эскизы послужили новой творческой задумкой решения к заданию дисциплины. Материалы разработаны с помощью мобильного приложения Dream.ai. В ходе эксперимента было установлено, что нейросеть не всегда выдает желаемый результат. Многое зависит от описания запроса и выбранного стиля.



Рис. 2. Эскизы созданы в приложении Dream.ai, 2023 г.



Рис. 3. Эскизы созданы созданы в приложении Dream.ai по фотографии, 2023 г.

Искусственный интеллект может быть полезным в творческом процессе, но его возможности все равно ограничены. Творчество требует не только алгоритмов и вычислений, но и интуиции, неожиданности и отступления от стандартных правил. С развитием искусственного интеллекта мы все же сталкиваемся с новым этапом в истории искусства. Однако, несмотря на все достижения в области технологий, человек остается незаменимым во многих сферах жизни. Нейросети могут помогать в выполнении сложных задач и улучшении процессов, но они не способны заменить человеческую креативность, эмоциональность и способность принимать решения на основе личного опыта и интуиции. Более того, развитие технологий должно быть направлено на благо человека и общества в целом. Важно создавать этические рамки для использования искусственного интеллекта, чтобы он не противоречил основным ценностям и интересам людей. Таким образом, хотя инновационные технологии способны менять и улучшать жизнь людей, необходимо помнить, что они должны быть ведомы человеком и использоваться в соответствии с его потребностями и ценностями. Человек остается главным в создании и управлении этими технологиями, а их развитие должно быть направлено на общий успех и благосостояние человечества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Marcus du Sautoy, Код креативности. 2019.
2. Stuart Russell, Peter Norvig. Искусственный интеллект. Современный подход. 2021.
3. Martyn Ford, Роботы наступают: Развитие технологий и будущее без работы, 2015
4. <https://eora.ru/blog/article/vliyanie-ai-na-iskusstvo>

## **Формирование концепции коллекции моделей одежды с культурно-историческими кодами села Сараево Ивановской области**

А.А. НОВОСАДОВА, А.Н. МАЛИНСКАЯ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современной России происходит рост национального самосознания, повышается интерес к культурным традициям. Особое значение приобретает этнокультурное просвещение и образование, в процессе которого не только распространяются знания об обычаях и традициях, но формируется уважительное отношение к ним. При этом роль костюма, являющимся одним из величайших национальных и общечеловеческих ценностей, воплотившим вневременные духовные и нравственные идеалы, наиболее значима. Возрастающий интерес к истории родного края сегодня приобретает особое значение, а новые технологии предоставляют новые возможности.

В настоящее время реальность такова, что современный гражданин России, как правило, либо сам, либо его предки в первом, втором или предыдущих поколениях родились в селе. Но чем больше проходит время, тем сильнее глубина и разрыв человека с его корнями. В то время, как преемственность поколений очень важна, чтобы брать самое лучшее из того, что было, и двигаться вперед.

Актуальность данной работы обусловлена острой проблемой вымирания российских деревень. В настоящее время возрождение сел и деревень – залог экономического и духовного развития страны, сохранения культурного наследия тысячелетней истории жизни наших предков.

Целью данной работы является формирование концепции современной одежды с использованием культурно-исторических кодов малой родины для привлечения интереса к малым городам России и расширения туристической карты Ивановской области.

Источником вдохновения для формирования концепции коллекции является село Сараево Ивановской области, некогда вотчина Александра Васильевича Суворова. Великий полководец любил и развивал свою вотчину. К примеру, на его денежные средства в Сараево была построена Казанская церковь. Достойными продолжателями развития села были наследники А.В. Суворова, о чем свидетельствуют архивные документы.

Для решения поставленной задачи выполнено:

- изучение архивных документов, фотографий А.В. Суворова и его семьи из фондов Центральной Универсальной Научной библиотеки города Иваново;
- анализ военной формы русской армии второй половины 18 века. Особое внимание вызвал мундир А.В. Суворова, кавалера всех российских орденов своего времени, а также семи иностранных;
- анализ женского костюма стиля ампир (1795-1820 гг.) по фотографиям дочери А.В. Суворова.

На основе проведенного анализа сформулирована концепция, разработан «планшет идей» и выполнена графическая разработка коллекции «Утренний рассвет» (рис.1).



Рис.1. «Планшет идей», художественный образ и творческие эскизы коллекции моделей одежды «Утренний рассвет»

Для реализации концептуальной идеи коллекции в моделях одежды использованы приемы современного промышленного дизайна, основанного на соединении исторических кодов русской культуры и современных индикаторов моды (1,2,).

Концептуальное развитие коллекции раскрыто образами и знаками костюмографического языка: элементы военной формы русской армии переплетаются с женственными формами стиля ампир; уникальная природа села Сараево, сохранившая до наших дней атмосферу вотчины Великого полководца, нашла выражение в авторском принте при помощи цифровой печати (3).

Работа выполнена в рамках общественно-значимого проекта кафедры Конструирования швейных изделий «Разработка материальных и виртуальных костюмных иллюстраций к истории российских городов».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Малинская, А.Н. Разработка коллекции моделей: теория и практика: учебное пособие для вузов и сузов / А.Н. Малинская, М.Р. Смирнова. - Иваново: ИГТА, 2008. - 244с: 32цв. ил.
2. Кузьмичев, В.Е. Художественно-конструктивный анализ и проектирование системы "фигура-одежда": учебное пособие [Текст]/ В. Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. - Иваново: ИГТА, 2010. - 300с., ил.
3. Казаринова В. И. От Плеса до Сараева. – Москва: Искусство, 1978. – 135с.: ил.

## Дизайн-проект квартиры для молодой семьи

В.А. ОГУРЦОВ

(Ивановский государственный политехнический университета)

Задача работы — создание единого пространства, объединяющего в себе пожелания заказчика. Одно из главных пожеланий молодой семьи — создать единое пространство кухни, обеденной зоны, бара и места для отдыха с биокамином и кинотеатром.

Так же необходимо создать оптимальную планировку. Планировка удачно делит квартиру на зоны: гостиная, куда вписана кухня, обеденная зона, бар и место для семейного отдыха с биокамином и кинотеатром; и приватная часть с двумя изолированными комнатами — спальня и детская. Важен подбор цветовой гаммы. Заказчики говорят, что им хотелось бы видеть яркие цвета в квартире: темно-синий, бирюзовый и желтый оказались среди их фаворитов. Именно их дизайнеры и будут использовать в холле и жилых комнатах. Гостиную лучше окрашивать в белый, цвет здесь задают мебель и аксессуары – яркие кресла, стулья с цветной обивкой и фартук кухни, выложенный плиткой с бирюзовым узором. Белые стены- отличный фон для живописных полотен, постеров, фотографий. [1].

Важен подбор мебели и аксессуаров. В каждом помещении есть удобные системы хранения, но их необходимо замаскировать для визуального увеличения объема помещения. Например: в холле глубокий шкаф-купе встроен в нишу и закрыт зеркальными дверями, в отдельное пространство выделили гардероб в спальне, куда ведет скрытая дверь. В гостиной вдоль длинной стены выстроена многоуровневая конструкция, в которую вписана длинная консоль с ящиками и открытый стеллаж с полками для книг. Кухонную зону от зала отделяет остров-стойка с графичным панно на фасаде со стороны зала и со встроенными функциональными шкафами с рабочей стороны кухни. В детской ниши для хранения корзин с игрушками скрыты под расширенный и раздвинутый до боковых стен подоконник. Так, в белом пространстве гостиной появились реновации кресел в ярких современных тканях, технологичный камин не спорит с ретролампами Эдисона и традиционной кухней с филленчатыми фасадами. Такой подход позволяет пространству меняться и быть всегда актуальным.

Подбор материалов – ода из главных задач дизайн-проекта. Подбор отделочных материалов происходит на основе утвержденной стилистической концепции дизайн-проекта, в рамках согласованного бюджета с учетом основных свойств и характеристик, размеров, а также возможностью к применению. Выбор отделочного материала вживую, при помощи готовых образцов фабрики изготовителя, обеспечит объективное представление о качестве, свойствах, цветовых особенностях материала, гарантируя возможность правильного выбора в соответствии с ожиданиями заказчика.

### ЛИТЕРАТУРА

1.Шлеюк, С.Г. Дизайн среды. Проектирование интерьеров общественной среды. Многофункциональная мебель: учебное пособие / С.Г. Шлеюк, О.Б. Чепурова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2021. – 137 с.

## Проектирование швейного участка в стиле минимализм

М.А. ОМЕЛЬЧУК, Н.Н. САМУТИНА

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Одним из определяющих факторов коммерческого успеха как крупной швейной фабрики, так и небольшого ателье является грамотное, продуманное техническое оснащение каждого производственного участка. Основными из них являются цеха раскройки, пошива и тепловой обработки изделий. Соответственно, для каждого из них необходимо создавать окружение, которое способствует повышению эффективности, развитию познавательной и творческой активности работников, формированию у них навыков коммуникации и приобщению к эстетическому развитию.

Актуальность и востребованность разработки дизайн-проектов интерьеров участков швейных предприятий заключается в том, что в Республике Беларусь открывается достаточного много мелких швейных предприятий, которые создают разнообразные товары для потребителей. Исходя из вышесказанного, определена цель исследования: создать дизайн-проект интерьеров швейной фабрики. Задачи: изучить аналоги швейных предприятий в Республике Беларусь и за рубежом; определить требования к проектированию рабочих пространств; разработать общую концепцию проекта, с учетом особенностей предприятия; продумать структуру организуемого пространства, его зонирование.

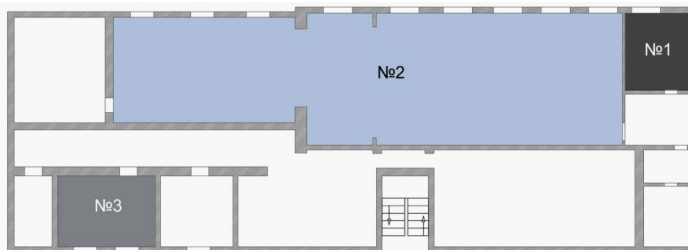
Местом для реализации концепции принято ООО «Кристыль», г. Городок. В результате анализа литературных источников изучена история возникновения швейной промышленности и предприятия, выявлены функции швейных предприятий и их классификация, рассмотрена цель деятельности швейной организации. Также проанализирована типология пространства на конкретном швейном производстве: разделение пространства на несколько функциональных зон: рабочее пространство, где работают швеи и хранят весь свой рабочий инструментарий под рукой, место для приема пищи, где весь персонал может отдохнуть и подкрепиться, и административно-управленческая часть, где работают с документацией (рис.1).

Для поддержания стабильной работы персонала, основной концепцией проекта стала простота форм, а стиль интерьера - минимализм. Оформление стен и потолков в каждой функциональной зоне решено выполнить в светлых тонах. Они вызывают ассоциации с чистым воздухом и свободным пространством, поэтому способствуют улучшению работоспособности и поддержанию стабильной работы на протяжении долгого времени. Акцентными деталями проекта стали белый и голубые цвета в интерьере и имитация белого кирпича на стенах.

В дальнейшей работе с проектом была проведена разработка концепций помещений, которая бы соответствовала общему оформлению исходных помещений. Трехмерная визуализация помещений выполнена с помощью компьютерного обеспечения Autodesk 3ds Max, плагина Corona Render и редактирования трехмерной графики и анимации, а также использован графический редактор Adobe Photoshop CC. Современный интерьер в стиле минимализма можно охарактеризовать как моделирование пространства и света с использованием только необходимых предметов. Одним из важных критериев при создании таких интерьеров является грамотно спланированное пространство, в котором много рассеянного, спокойного света, помещение по возможности освобождается от внутренних перегородок [1-4]. При



этом ощущение легкости, «воздушности», ясности и расслабления будет поддерживать стабильную работу на протяжении долгого времени в условиях предприятия [5-8].



№1-кабинет административно-управленческого персонала;  
№2-главный швейный участок; №3-комната приема пищи.

Рис. 1. План экспликации разрабатываемых помещений

Концепцией синтеза в основном помещении, где размещается швейный поток, стало оформление шкафа-органайзера и швейного промышленного стола. Акцентным цветом стены стал светло-голубой цвет для соблюдения баланса общей цветовой гаммы всего проекта. Система предназначен для хранения фурнитуры, используемой при пошиве изделий, а также образцов изделий, представленных заказчиком, как эталонное. Решено использовать кубообразные полки и прозрачные закрывающиеся дверцы, чтобы пыль не попадала на образцы изделия, хранящиеся там. Потолочное покрытие швейного зала выполнено в виде потолка в стиле Армстронг (рис.2).



Рис. 2. 3D-визуализации фрагментов главного швейного участка

Имеющаяся в организации линия осветительных приборов представлена в виде подвесных ламп, обеспечивающие хорошую освещенность во время работы швей. Светлые тона в интерьере выбраны с целью разгрузки глаз, т.к. швеи работают с большим количеством тканей разной цветовой гаммы, что приводит к быстрой утомляемости глаз. Минималистичный светлый дизайн помогает справиться с этой проблемой и обеспечить долгую спокойную работу без отрицательного влияния на зрение. Также светлые тона благоприятно влияют на нервную систему. Швейные тележки с колесиками небольшого размера, располагающиеся рядом с линией швейных столов, играют роль «конвейера», передвигая изделия на следующее рабочее место для выполнения дальнейшей операции.

Дополнительно создан дизайн-проект ин терьера комнаты для приема пищи, на одной стене которой располагается авторская графика (рис.3).



Рис. 3. 3D-Визуализация комнаты приема пищи

В результате работы создано свободное пространство швейного участка предприятия в стиле минимализма с использованием светло-голубой и серой цветовой гаммы и различных текстур декоративных отделок. Цветовая гамма снизит нагрузку на нервную систему и благоприятно воздействует на общее самочувствие всех работающих на предприятии. Все элементы интерьеров связаны между собой одной единой стилистикой, что создает общую гармоничную законченную картину.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка концепции дизайн-проекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://energy-systems.ru/>. – Дата доступа: 27.03.2023 г.
2. Проектирование потока швейного производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://knowledge.allbest.ru/>. – Дата доступа: 20.03.2023 г.
3. Омельчук, М.А. Дизайн-проект интерьеров швейного участка ООО «Кристиль» / М.А. Омельчук, Самутина Н.Н. // Тезисы докладов 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Тезисы докладов. Витебск, 2023. С. 209-210.
4. Омельчук, М.А. Разработка концепции дизайна интерьеров швейного предприятия / М.А. Омельчук, Н.Н. Самутина // Лёгкая промышленность: проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Омск, 2023. С. 87-93.
5. Абрамович, Н. А. Трехмерное моделирование в дизайн-проектах интерьеров / Н. А. Абрамович, Т. Н. Лобацкая // Материалы докладов 42 научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». — Витебск, 2009. — С. 145-147.
6. Войтович, В.С. Дизайн-проект социального пространства / В.С. Войтович, Н.Н. Самутина // Материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», Витебск, ВГТУ, 13–14 ноября / УО «ВГТУ». — Витебск, 2019. — С. 101-104.
7. Захаревич, В.Д. Дизайн-проект интерьеров детской художественной школы / В.Д. Захаревич, Н.Н. Самутина // Материалы Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности», Витебск, ВГТУ, 13–14 ноября / УО «ВГТУ». — Витебск, 2019. — С. 107-108.
8. Попова А. В., Пашко Е.С., Уникальность проектирования личного фирменного стиля / А. В. Попова, Е.С. Пашко // Сборник материалов Национальной (с международным участием) молодежной научно-технической конференции «ПОИСК-2023» / ИВГПУ, Иваново, 2023. – С. 701–703

## **Основные правила дизайна интерьера общественного помещения**

**В.Ю. ПИМЕНОВА, А.И. РУКОДЕЛЬЦЕВА**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Аннотация. Проведено исследование эргономического устройства офисного помещения и разработаны необходимые установки для благотворного и комфортного рабочего процесса сотрудников.

Ключевые слова: интерьер, эффективность, комфорт, планировка, дизайн, функциональность, эргономичность.

Введение: Дизайн интерьера играет ключевую роль в создании комфортной и продуктивной рабочей среды в офисе. Правильно спроектированный интерьер может не только повысить эстетические качества помещения, но и способствовать повышению эффективности работы сотрудников. Ниже приведены основные правила, которые стоит учитывать при разработке дизайна интерьера офисного помещения.

Одним из ключевых аспектов дизайна офиса является правильная планировка помещения. Важно учитывать распределение рабочих зон, зон отдыха, переговорных комнат и других функциональных зон. Планировка должна быть логичной и удобной для сотрудников, чтобы обеспечить им комфорт и эффективность в работе.

Цвета имеют большое значение в офисном интерьере. Цветовая гамма помещения должна быть спокойной и уравновешенной, чтобы не вызывать излишнюю напряженность у сотрудников. Рекомендуется использовать нейтральные и приглушенные оттенки, которые способствуют концентрации и спокойствию. Исключением могут быть помещения для отдыха и коворкинга, где допускается возможность использования ярких пятен для создания определенного настроения или расслабления. Но при этом цветовая гамма должна быть составлена по нормам ориентирования оконных проемов, например: в северной части рекомендуется использовать теплые оттенки, а в южной наоборот - холодные. Так как сильное влияние на подбор цветов оказывает естественное освещение.

Освещение является одним из важнейших аспектов в дизайне офиса. Его правильная планировка и функциональность могут повысить комфорт и эффективность работы сотрудников. Важно учитывать различные зоны освещения: общее, рабочее, где каждое место сотрудника должно быть оснащено собственным источником света, декоративное для поддержки текстоники помещения и т.д. Стоит отметить, что в местах для работы и приема клиентов необходима яркая и нейтральная подсветка, а в местах отдыха - слегка приглушенная и теплая, чтобы дать возможность глазам расслабиться.

Комфорт и удобство рабочего места также играют важную роль в дизайне офиса. Мебель должна быть функциональной и эргономичной, чтобы обеспечить правильное положение тела сотрудников и предотвратить возможные проблемы со здоровьем. Кресла, столы, освещение и другие элементы интерьера должны быть подобраны с учетом эргономических принципов, предполагая все возможности тела и его габаритов сотрудников.

Дизайн интерьера офиса играет критическую роль в создании продуктивной и комфортной рабочей среды. Правильно спроектированный интерьер, учитывающий основные принципы и правила дизайна, может повысить эффективность работы сотрудников и обеспечить им комфортное рабочее пространство. Важно уделять внимание каждому аспекту дизайна, чтобы создать гармоничное и функциональное офисное помещение.

## ЛИТЕРАТУРА

1. "The Psychology of Office Space" by Roger H. Kerr
2. "Office Design: A Practical Guide for Managers" by Robert Kelly
3. "Ergonomic Office Design: Practical and Proven Techniques for a Healthier Workplace" by Alan Hedge
4. "Lighting Design Basics" by Mark Karlen and James R. Benya

## **Синкретизм: проектирование продуктов дизайна, средовых объектов и архитектуры, как художественный метод**

А.П. ПОНОМАРЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Архитектура, средовой дизайн, а также другие виды дизайна, как например дизайн одежды, изобразительное искусство находятся в системной и обязательной связи друг с другом, как, впрочем, и с другими видами и формами искусства (музыка, литература, театр и т.д.) просто потому, что они отражают в образах существующую картину мира. Картина мира может быть цельной и монолитной, как это происходило на ранних стадиях развития, может быть дробной и индивидуализированной, как наблюдаем мы это теперь.

Взаимосвязь всех сфер дизайна и архитектуры играет решающую роль в формировании визуальной эстетики и функциональности окружающей нас среды. Дизайн интерьера и дизайн одежды, несмотря на свою видимую различность, на самом деле тесно связаны друг с другом.

Дизайн интерьера — это процесс создания и организации внутренней обстановки помещений с учетом эстетических, функциональных и эргономических аспектов. В свою очередь, дизайн одежды занимается разработкой и созданием уникальных и индивидуальных нарядов, учитывая стиль, материалы и фасон. Оба эти направления дизайна нацелены на создание гармоничного и оригинального образа, который будет визуальным и эмоционально удовлетворять потребности человека.

В контексте синкретизма проектирования интерьера, дизайн одежды становится важным элементом в формировании общего облика пространства. Цвета, фактуры и стили, используемые в одежде, могут быть повторены и развиты в интерьере, создавая единый художественный образ.

Синкретизм также проявляется в использовании форм, линий и пропорций как в дизайне интерьера, так и в дизайне одежды. Каждый элемент интерьера — от формы мебели до декоративных элементов — может отражаться в одежде человека, а обратно, дизайнер одежды может черпать вдохновение из окружающего пространства, применяя архитектурные и декоративные формы в своих творениях.

В основу современного дизайна легли принципиальные изменения в технологии, теоретические и практические достижения конструктивизма и функционализма начала века. При всей ограниченности и противоречивости этих течений в результате острого столкновения идей на смену «красивости» сложилось представление о целесообразности как основной характеристике вещи.

Сам объект проектирования может рассматриваться как особая система взаимосвязи элементов формы и содержания этого объекта, создаваемого в процессе композиционного формообразования.

Взаимосвязь одежды и дизайна интерьера — это концепция двух совокупностей в среде и времени. Пространство, в котором происходит создание мебели, дизайна дома и модных образов, и время их создания могут быть одинаковыми или разными. «Адам Смит был одним из первых философов, который указал в своей антропологии на центральное место моды. Он утверждал, что мода проявляет себя в первую очередь во всех сферах, где основным является чувство вкуса», — пишет Ларс Свендсен. Однако традиционно мода не признавалась серьезным объектом изучения в философии.

Специалистов давно интересует взаимосвязь одежды и дизайна интерьера, архитектуры и стиля, обусловленная наличием общности, социальным положением, временем, исходящая из жизнедеятельности человека. Известно, что одежда — вторая кожа, имеет форму, структуру и назначение в зависимости от применения: городская или сельская среда, транспорт, общественные помещения, гости, сон, трудовая деятельность и т. д. Важен этикет, поведенческие реакции, мода, климат. Безусловно, интерьер — третья кожа — способен оказать влияние на характер одежды, стиль и прочие стереотипные параметры, будучи зависим от уровня культуры, образования, уровня достатка, мировоззрения владельца.

Мода и дизайн интерьера взаимно влияют друг на друга и могут существовать в симбиозе. Взаимосвязь между этими сферами проявляется в следующих аспектах:

– Вдохновение:

Мода и дизайн интерьера часто черпают вдохновение друг у друга. Элементы и техники в одежде, могут быть внедрены в дизайн интерьера, а также наоборот. Например, популярная принты и текстуры из мира моды могут найти свое отражение в обивке мебели или на стенах в интерьере.

– Использование материалов:

Модные материалы могут быть использованы как в дизайне интерьера для создания стильных и уютных пространств, так и стать источником вдохновения для создания новых и интересных тканей или текстур в мире моды.

– Цветовая гамма:

Также цветовая гамма, популярная в моде, может влиять на выбор палитры для дизайна интерьера. Модные цвета и их оттенки могут быть использованы при выборе стен, мебели и аксессуаров.

– Функциональность и комфорт:

Как мода, так и дизайн интерьера стремятся найти баланс между стилем и комфортом. Модные тренды в удобной одежде могут влиять на создание функциональных и стильных предметов мебели и оборудования в интерьере.

Конструктивизм – одно из самых влиятельных движений в искусстве XX века. В моде конструктивисты стремились ломать традиционные каноны и создать новую эстетику, которая соответствовала современной эпохе. Основной идеей было объединение одежды с индустрией и социальной средой.

Четкие геометрические формы, преобладание прямых линий и использование современных материалов и технологий присущи интерьерам в стиле конструктивизма.

Главными чертами конструктивизма в одежде и интерьере являлись: стремление к объективной и универсальной эстетике, акцент на функциональности и эргономике, использование четких геометрических форм и простых структур.

Развитие конструктивизма в одежде и интерьере было тесно связано. Понятие единства в дизайне стало центральным в конструктивистском искусстве.

В целом, конструктивизм в одежде и интерьере оставил огромное наследие, вдохновив многих современных дизайнеров. Он продолжает привлекать внимание своей актуальностью и универсальностью, помогает создать пространства и образы, которые сочетают в себе функциональность и эстетику.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <https://design-mate.ru/read/an-experience/fashion-and-architecture/> - автор Ирина Костаева
2. <https://kulturologia.ru/blogs/170417/34188/>
3. <https://deziign.com/project/73017afec76d40958d9f67c83d24ec51?ysclid=lusn0d91v0500544908> - автор Полина Ларионова

**Возможности технологии цианотипии  
в создании современного текстильного арт-объекта**

А.С. РАКОВА, Т.Л. ЩЕРБАКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Целью исследования является анализ современных тенденций и направлений в использовании цианотипии, а также выявление новаторских подходов и творческих возможностей.

Это исследование выполнялось на основе разработки авторского текстильного объекта, позволившей, выявить преимуществ и недостатков цианотипии в текстильном искусстве.

Цианотипия — это процесс контактной фотопечати, при котором получается сине-голубой отпечаток под воздействием ультрафиолета.

Техника цианотипии была открыта ученым Джоном Гершелем в 1842 году и изначально использовалась для воспроизведения заметок и диаграмм. В конце XX - начале XXI веков художники и фотографы заново открыли для себя ее уникальные эстетические качества. В концептуальном искусстве цианотипия часто используется как средство исследования тем памяти, идентичности и течения времени. Художники могут использовать найденные предметы, архивные материалы или личные вещи для создания цианотипических отпечатков, которые вызывают повествование или провоцируют созерцание. Цианотипические принты вызывают чувство ностальгии и винтажного очарования, а также их ценность заключается в возможности художественного экспериментирования. Особенную ценность она приобретает сегодня в связи с актуализацией в дизайне идей индивидуальности и уникальности, поскольку сама технология предполагает непредсказуемость результата и отсутствие его заданности.

Некоторые художники сочетают цианотипию с другими процессами печати или цифровыми манипуляциями для создания гибридных произведений. Их работы демонстрируют непреходящую привлекательность и универсальность цианотипной фотографии в эпоху цифровых технологий, а также ее способность вызывать эмоции, провоцировать размышления и вовлекать зрителей в диалог об искусстве и творчестве. В качестве примера можно привести работу Татьяны Лопес, которая в своих цианотипах использует как фотографии, так и живые растения. (рис.1)



Рис.1. Цианотипия Татьяны Лопес

Цианотипия является безопасным для окружающей среды способом создания изображений на ткани. Он не включает в себя токсичные вещества, что делает его одним из более экологически чистых методов текстильного дизайна.

Сегодня цианотипия остается популярным альтернативным процессом в фотографии и искусстве, а также используется для кастомизации текстильных изделий.

В основе разработки концепции авторского текстильного арт-объекта лежат главные особенности данного метода, технология которого позволяет создать иллюзию пространственности и уникальности элементов изображения за счет влияния случайных факторов, а также ностальгическая цветовая гамма, включающая большое количество нюансных оттенков голубого цвета.

Основная идея - создание арт-объекта в технике цианотипии, элементом композиции которого является текст о технологии и истории этой техники. Таким образом композиция воплощает идею трактата, что выражает не только декоративность этой техники, но его концептуальность подхода. Основными мотивами композиции являются цветы и текст, которые наложены друг на друга.

Для выполнения этой техники необходимо было соединить в равных количествах растворы красной кровяной соли и лимонноаммиачного железа, который был нанесен на экспонируемую поверхность. Необходимо было исключить попадание ультрафиолета на заготовки. Только после составления композиции из пленок и растений на ткани, был подключен ультрафиолетовый источник. В качестве этого источника может быть использован как солнечный свет, так и ультрафиолетовая лампа.

В зависимости от времени выдержки получается различная степень детализации, контраста, а также уровень тона, от светло-голубого до насыщенно синего. Это время может составлять от нескольких минут до нескольких часов. Композиция собиралась в цифровом виде, для нее использовались фотоизображения растений. Текст был написан вручную на пленке. Эффект глубины и тональной разницы получился на этапе засвечивания пленки на ткани за счет неравномерности прилегания пленки к ткани, таким образом некоторое несовершенство технологии цианотипии создает ее художественные особенности. В дальнейшем в организации композиции использовался прием текстильной аппликации из различных по тону фрагментов. (рис.2)



Рис. 2. Авторское панно



В процессе создания арт-объекта были выявлены недостатки и преимущества использования цианотипии в текстильном искусстве.

К недостаткам техники можно отнести невозможность массового производства текстильных изделий в технологии цианотипии, в связи с невозможностью точного воспроизведения определенного результата; а также изделия, полученные с помощью этой технологии, обесцвечиваются при контакте с щелочными растворами, что требует особенного ухода, деликатной стирки в кислой среде.

К преимуществам цианотипии можно отнести неповторимость полученного принта, безопасность для окружающей среды, в связи с отсутствием токсичных веществ, а также возможность использования техники для кастомизации текстильных изделий.

Таким образом, техника подходит для индивидуальных работ, отличающихся эстетической привлекательностью, историческим значением и возможностью экспериментирования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Е. Ф. Ерофеева, Цианотипия как художественная практика в современном искусстве. - 2020. с. 10-29.
2. Д. Хэкинг. Фотография. Всемирная история. - 2017. № 2 - с 21-30.
3. Эмма Льюис, Как понимать фотографию. - 2020. - с. 14-16.

## Современные решения в дизайне офисных помещений

А.Д. СИДЕЛЕВА, Э.В. РОМАНЦОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Офис – это помещение, предназначенное для работы, и именно от этого отталкиваются дизайнеры при создании интерьера. На деле разработка дизайн проекта офисного помещения – одна из самых сложных и ответственных задач.

Наш проект офиса выполнен в стиле open space (открытая планировка) — вид функциональной организации, представляющий собой единое пространство с невысокими полупрозрачными разделителями рабочих мест и минимальным комплектом мебели в интерьере. Эта тенденция ярче всего прослеживается в сверхпопулярном стиле лофт. При создании дизайнов офисов идея открытого пространства приняла несколько иную форму.

Внимание уделяется грамотному расположению мебели, особенно при размещении нескольких рабочих мест в одной комнате.

Для того чтобы добиться эффекта открытого пространства, активно используются перегородки из стекла. Это позволяет совместить практичность и функциональность, не перегружая помещение излишними деталями.

Особое внимание уделяется и освещению: оно организуется по периметру, а также подсвечиваются функциональные и рабочие области.

К характерным признакам open space, используемых в нашем проекте, относятся: высокие потолки и большие окна; обилие источников света; активное использование стекла в интерьере; наличие свободной площади: мебель расставляется вдоль стен или островами; белый, серый и металлик в качестве основных цветов.

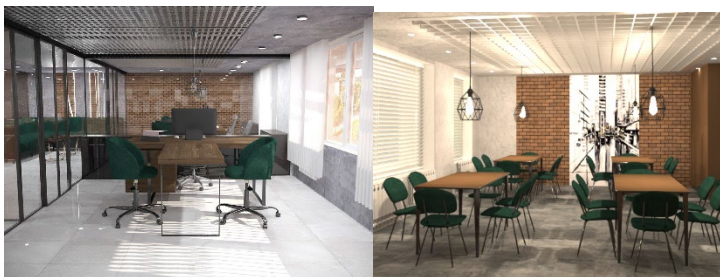


Рис. 1. Дизайн open space пространства

Дизайн офисного помещения в современном стиле не перегружен декоративными деталями. Более подходящим для таких помещений является интерьер с чертами минимализма, для которого характерна монохромная цветовая гамма или использование приглушенных оттенков.

Кабинет руководителя выделяется на фоне остальных помещений офиса, но оформлен в единой концепции. Кабинет начальника, оформленный в современном стиле, имеет разнообразные технологические новинки и современную мебель. Кроме того, это помещение имеет грамотное зонирование для выделения рабочего места, зоны для переговоров и места для отдыха.

Основу составляют белый и серый, используется акцентный контрастный цвет - единичные акценты с помощью ярких предметов мягкой мебели: кресел, стульев, диванов.

В зависимости от размеров площади, количества сотрудников, клиентов и технических возможностей, дополнительно предусмотрены: комнаты для переговоров и приема клиентов, зал для мероприятий, зона отдыха и приема пищи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дизайн офисов. 2022. <https://designic.com/blog/dizayn-ofisov-2022-gde-hotyat-rabotat-perspektivnye-spetsialisty-i-kak-oborudovat-dlya-nih-komfortnoe-prostranstvo/>
2. Актуальные направления в дизайне. <https://domoff-interiors.ru/blog/aktualnye-napravleniya-v-dizayne-interera-ofisov/>
3. Эргономика в дизайне среды. Учебное пособие. Владимир Рунге, Юлия Манучевич, 2016.

**Астрономия в модных коллекциях одежды**

С.В. РУСАКОВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО, А.А. МАРЫЧЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Еще с древности, за несколько веков до нашей эры, люди часто обращали взгляд к звездному небу. Оно и служило ориентиром для составления карт, и помогало в определении смены времен суток и года, и было важной областью исследования, благодаря чему выделилась отдельная наука – астрономия; и, конечно же, тематика неба вдохновляла творческих людей, в том числе дизайнеров костюма и текстильного рисунка. Актуальность данной работы заключается в том, что на данный момент звездное небо и космос являются одной из передовых областей исследования науки, а значит широко распространены в культуре: на эту тему пишут книги, снимают фильмы, разрабатывают видеоигры, а для дизайнеров звезды, планеты и прочие космические объекты служат источником вдохновения.

Для начала следует рассмотреть аспекты мифологического и научного познания в истории изучения звездного неба. Миф - древнее народное сказание о богах, легендарных героях, о происхождении мира и явлений природы. Мифологическое познание - фантастическое отражение реальности, бессознательно-художественная переработка природы и общества народной фантазией. Отдельно стоит выделить метод мифологического познания для объяснения природы космоса, а также видимого звездного неба. В связи с этим формируется отдельный раздел мифологии - космогонические мифы, связанные с фундаментальными вопросами происхождения мира и его частей, создания космоса из хаоса. Помимо космогонических мифов, повествующих скорее о создании мира как таковом, выделяются также отдельные мифы, связанные непосредственно с объяснением более приземленных природных процессов, устройства неба и земли и т.д. Это астральные мифы, связанные как со звездами, созвездиями и планетами (собственно астральные мифы), так и с солнцем и луной (солярные и лунарные мифы). Научное познание базируется на наблюдениях за звездами, составлении карт и календарей, а на раннем этапе включает в себя и астрологические карты и прогнозы. Позже, когда пути астрономии и астрологии разошлись, в астрономии стало появляться все больше связей с математикой, физикой и химией. На данный момент астрономия является одной из передовых областей исследования и интерес к ней продолжает расти.

Данная тематика привлекает и деятелей культуры и искусства, в том числе дизайнеров одежды и текстильного рисунка. В древности тематика неба, Солнца, Луны и звезд носила глубоко сакральный смысл, а потому связанные с ней мотивы разрешалось использовать в костюме лишь высокопоставленным чинам, преимущественно правителям. Это и само изображение небесных светил, например, символы Солнца в одежде египетских фараонов, и связанные с небом цветовые решения: синий и золотой цвет ассоциировались с властью и долгое время не использовались в одежде простых людей. После эти ограничения перестали быть столь жесткими, однако символикe неба и небесных тел все также придавалось магическое и ритуальное значение.

Начиная с эпохи Средневековья изображение звезд, Луны и Солнца стали использоваться лишь как декоративный элемент, утратив свой сакральный смысл. Однако традиция считать синий и золотой цветами власти и почета сохранилась. Начиная с XV-XVI веков и вплоть до конца Нового времени “звездная” тематика

представляла интерес лишь для деятелей науки, а в искусстве костюма и текстиля начала утрачивать популярность.

Однако в XX веке в истории астрономии произошло одно из наиболее знаменательных событий: первый полет человека в космос, выполненный советским космонавтом Ю. Гагариным. Помимо этого, вторая половина прошлого века ознаменовалась запуском первых искусственных спутников Земли и других планет, в результате чего космические исследования наконец вышли за пределы Земли. Эта тема нашла отражение в дизайне одежды: на подиум были выпущены коллекции Андре Куррежа, Пако Раббана, Пьера Кардена. Они положили начало стилю футуризм и космической моде. Основными чертами этого направления стали геометричные силуэты, удобный и комфортный в носке крой, новые на тот момент материалы: пластик, нейлон и др. Цветовая гамма была простой, использовались черные, белые, серебристые оттенки с элементом металлик, из принтов отдавалось предпочтение вертикальным полосам, которые вытягивали силуэт и делали его устремленным вверх.



Рис. 1. Pierre Cardin, 1968

К началу XXI в. “звездная” тематика в моде снова приобрела оттенок декоративности. Космический футуризм отошел на второй план, уступая место коллекциям, декорированным принтами и аксессуарами с изображениями космического пространства, небесных тел, зодиакальных символов. Это можно проследить в коллекциях Dior, Valentino, Emilio Pucci, Tommy Hilfiger.



Рис. 2. Valentino, 2015

Говоря о данной тематике в сфере искусства костюма и текстиля, следует упомянуть и российских дизайнеров. Они активно сотрудничают с научными организациями, например создают мерч для Роскосмоса или участвуют в коллаборациях с музеями, посвященными космической тематике.

В тенденциях на 2024-25 гг также можно найти черты, которые относятся к звездной и космической тематике одежды: футуристичные мотивы, геометричные силуэты, металлик, активное использование черного цвета.

На основании проведенного исследования был создан собственный проект – коллекция женской одежды из пяти моделей, посвященная различным представлениям людей о звездном небе, которые менялись со временем. В коллекции отражено взаимодействие научного и мифологического познания неба, показано развитие этого познания.

Для отражения выбранной темы в коллекцию включены принты с использованием мотивов астрономии и астрологии, а также изображение небесных тел – от более примитивных, отражающих звездное небо в сознании древних людей, до реалистичных, отсылающих к астрономии Нового и Новейшего времени. В принты включены такие мотивы как солнце, луна, звезды, планеты, кометы и астероиды, космическое пространство, зодиакальный круг.

Формы изделий в коллекции призваны отражать ее тематику, поэтому для самой первой модели выбрано платье с юбкой-колоколом, символизирующим небесный купол в представлении древних людей, на котором располагались светила. Далее в коллекции присутствует вышивка на легкой сетке и подвесной декор, чтобы создать ощущение движения, отсылающее к открытию подвижности звезд и небесных тел. Геометричные формы вдохновлены космическим стилем 1960-х, а элементы из более легких тканей отсылают к тому, как тематика звезд раскрывалась современными дизайнерами.

Цветовая гамма выбрана классическая для данной темы: темно-синий и черный в сочетании с металлик. Металлические и блестящие элементы имитируют свет звезд и, кроме всего прочего, являются одним из трендов текущего сезона, что стало одной из важных причин включения их в коллекцию.

Ниже на рис. 3 приведены творческие эскизы коллекции.



Рис. 3. Творческие эскизы коллекции

В заключение стоит сказать, что несмотря на то, что тематикой космоса и звезд в культуре уже никого не удивить, дизайнеры продолжают активно черпать вдохновение в этой сфере, создавая коллекции, посвященные и научному аспекту изучения звездного неба, и более мифологической, эстетической стороне данной темы. Космический стиль и футуризм, зародившийся в 60-х гг. XX века не теряет популярности и по сей день, его элементы можно проследить и на подиумных коллекциях текущего сезона.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мерцалова М. Н. Костюм разных времен и народов Т. 1 / Мерцалова М. Н.
2. <https://theblueprint.ru/fashion/industry/pervyj-polet-v-kosmos>
3. <https://www.buro247.ru/fashion/trends/26609.html>

## Современный интерьер в историческом общественном здании

А.А. САВЕЛЬЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время в нашей стране все больше внимания уделяется обновлению и созданию новых общественных пространств, расширяются программы по реконструкции объектов архитектурного наследия, которых множество и в Ивановской области, действует приказ о развитии малых городов. Все это делает тему действительно актуальной и важной, ведь красивейшие исторические здания с богатой историей получают "вторую жизнь" и становятся местом притяжения для людей.

При проектировании любого помещения архитектор и дизайнер должен учитывать множество аспектов: эргономика, ориентация по сторонам света, зонирование, цвет, освещение, инсоляция, вентиляция, отопление, электрокоммуникации. Для создания комфортной общественной среды к перечисленным пунктам необходимо добавить также соответствие назначению помещения и инклюзивность. Общественное пространство проектируется с учетом потребностей всех групп населения, посещающих его (дети, взрослые, пенсионеры, люди с ограниченными возможностями и т.д.). Большую роль играет назначение помещения: офис должен быть комфортным для работников и запоминающимся для клиентов; магазин - ярким и вызывающим желание вернуться, но легким для ориентирования в пространстве; музей - отражающим тематику, но служащим фоном для экспонатов и выставок. Также для общественной среды важен стиль - он может быть любым, но обязан быть универсальным и понятным, если не является своего рода "высказыванием".

Проектирование и реконструкция исторических зданий, а особенно объектов архитектурного наследия - сложнейшая задача. Прежде всего, работа начинается с тщательного изучения истории здания, анализа архитектурных особенностей и определения степени сохранности материалов. Проект реконструкции должен быть согласован с органами по охране памятников и соответствовать всем нормативам и требованиям, направленным на максимальное сохранение аутентичности объекта. Важно отметить, что реставрационные и реконструкционные работы может проводить только специалист с соответствующей лицензией. Безопасность является еще одним критически важным аспектом в процессе ремонта. Необходимо обеспечить устойчивость и надежность конструкций, одновременно минимизируя вмешательство в оригинальную структуру здания. Также стоит учитывать, что многие объекты архитектурного наследия строились во времена, когда не было систем отопления, водоснабжения, канализации и электричества.

Рассмотрим понятие современного стиля в дизайне интерьеров. Фактически современным считается любой стиль, в рамках которого работают в настоящее время, поскольку, несмотря на историческую основу (классика, барокко, модерн, эклектика и т.д.), он отражает и соответствует нашему уровню комфорта, технологичности и потребностям. Также отмечается использование современных материалов - пластика, железобетона, резины. Сейчас в дизайне интерьеров невозможно увидеть "чистый стиль" - происходит смешение эпох, материалов, фактур, идей.

В заключение, стоит отметить, что объединение трех вышеперечисленных критериев в одном проекте требует большого мастерства. Успех реконструкции помещения под общественные нужды и современные ценности зависит от



погруженности архитектора и дизайнера в историю здания и местности, где оно построено. Важно сохранить, а не перестроить; дополнить, а не сломать; дать “вторую жизнь”, а не уничтожить первую.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Повольская, Т. А. Архитектурное наследие: теория реставрации, методы и проблемы восстановления и сохранения / Т. А. Повольская. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 29 (476). — С. 48-51. — URL: <https://moluch.ru/archive/476/105026/> (дата обращения: 10.04.2024).
2. Розенсон И. А. Основы теории дизайна: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2006
3. Elle Decoration: журнал.

**Эволюция мотива «восточного огурца» в ивановских ситцах**

Н.В. САВИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Ивановский текстиль – особенное явление в текстильном дизайне. Для тканей, созданных ивановскими художниками, свойственны изящество рисунка, мастерство исполнения, узоры гармонично сочетают в себе традиции русского народного творчества, этнических культур и местных мотивов. С одной стороны - художественные решения ивановских тканей самобытны и имеют авторское начало, с другой – прослеживается отчетливое влияние традиций народных орнаментов, особенностей западноевропейской и восточной культур. В этом их уникальность и искусствоведческая ценность.

Узор в виде миндалевидной фигуры, так называемый «восточный огурец», принято считать одним из главных мотивов в оформлении ивановских тканей. Этот декоративный элемент имеет свою сложную историю. На разных этапах текстильной истории Ивановского края он претерпевает значительные изменения и приобретает новые качества изображения.

В украшении старинных ситцев мотив «огурца» встречается в нескольких вариациях. В некоторых случаях подобный элемент узора отличается ясно очерченными контурами, детально проработан и используется обычно для заполнения центральной части платка или фона ткани. Другой вид «восточных огурцов» используется в качестве оформления края платка, реже, центра изделия, и представляет собой миндалевидную фигуру, заполненную растительными и цветочными мотивами. Встречаются текстильные образцы, в которых подобный элемент плотно заполняет фон изделия. Особенно красивы ткани, в рисунках которых «восточный огурец» напечатан тремя-четырьмя цветами по белому, голубому, золотистому или пунцово-красному фону (Рис.1). Часто подобный орнамент дополнялся растительным узором, или сам мотив «огурца» разработан цветами, окружен цветочным контуром или состоит из разных по масштабу или характеру природных элементов. Интересны ткани, оформленные орнаментальными полосами с чередующимися восточными «огурцами» и растительными узорами. Подобное решение было свойственно абровым тканям [1,2].

В период производства агитационного текстиля мотив «огурца» практически исчезает из творчества ивановских художников. Это время характеризуется новыми идеями и творческими поисками. Текстильный рисунок 1920-1930-х гг. является образным отражением эпохи великих преобразований, выразившихся в электрификации, индустриализации, коллективизации, переменах в армии и спорте.

Последующий период конца 1930 – начала 1940-х гг. отличается возвращением к традиционным направлениям в текстильном дизайне. В это время наблюдается некоторое изменение характера исполнения классических форм узора - преимущественно «легкая» образная трактовка мотивов. Встречаются ткани с комбинированными рисунками «огурцов» и растительных элементов (Рис.2) [2,3].

Период второй половины XX века – интересное продолжение богатой традициями ивановской школы текстильного дизайна. Одним из ведущих направлений при создании новых рисунков тканей по-прежнему остается стиль, имеющий общность с восточными узорами. В частности, зафиксировано частое обращение к мотиву «восточного огурца». Работа с подобным элементом композиции велась мастерами в двух направлениях. Первое – строилось на построении рисунка, в основе которого лежит

привычная трактовка мотива, второе – основывалось на творческой импровизации в пластическом, композиционном и колористическом построении узора и авторской трансформации самого мотива «огурца». В последнем случае рисунок мог быть обобщен, выполнен без свойственной ему детальной проработанности и объединен с орнаментом другого типа (Рис.3). В колористическом решении преобладали популярные в период 1950-1990-х гг. оранжевые, синие, зеленые, коричневые и фиолетовые цвета. Рисунки такого типа преимущественно использовались для оформления ассортимента плательных тканей [4,5].



Рис. 1. Ситец. Неизвестный автор, 1863 г.



Рис. 2. Ситец. П.Н. Голиков, вторая половина 1930-х



Рис. 3. Ситец. С.Н. Казарцева, 1978 г.

Таким образом, феномен ивановских текстильных рисунков заключается не только в слиянии различных направлений, заимствованных из разных культур, их грамотном переплетении и творческом переосмыслении, не только в искусном мастерстве исполнения узора, гармоничном цветовом решении, но и в уникальном следовании традиции на протяжении всей истории ивановского текстильного дизайна. Это очень важный аспект, который должен лежать в основе творческой деятельности современных ивановских художников.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арсеньева Е.В. Ивановские ситцы: альбом. Л.:Художник РСФСР, 1983. 216 с.
2. Соловьев В.Л., Болдырева М.Д. Ивановские ситцы. М.: Легкая промышленность и бытовое обслуживание, 1987. 224 с.
3. Мокров К. И. Художники текстильного края. Л.: Художник РСФСР,1986. 168 с.
4. Савина Н.В. Принципы и методы художественного проектирования ивановского текстильного рисунка второй половины XX века // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2016. №2. С.165-168.
5. Савина Н.В. Традиции ивановского текстиля в промышленном дизайне набивных тканей второй половины XX века: дис. ... канд. искусствоведения: 17.00.06. СПб., 2020. 210 с.

## Тенденции развития дизайна и моды

О.С. САКУЛИНА, Н.Л. ТАГАНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Мир дизайна в 21 веке неумолимо движется вперед и находится в постоянном развитии, подстраиваясь под постоянно изменяющиеся потребности потребителей. Касающиеся его изменения отражают динамику и ритм жизни современного общества, внедряют технологические инновации и определенные культурные веяния. Эти изменения касаются, в том числе, текстильной и легкой промышленности, производства одежды, в частности. Все перечисленные выше факторы требуют от современных дизайнеров особенной гибкости и непрерывного развития своих профессиональных навыков. Из года в год каждый сезон приносит новые модные тренды. В данной статье я хочу проанализировать основные современные тенденции развития фэшн-индустрии.

Мир моды во все времена подстраивался под ценности общества в данный период времени. Одной из главных ценностей нашего современного общества является инклюзивность. Что понимается под этим термином? Инклюзия (от inclusion — включение) представляет собой процесс, включения людей с физической и ментальной инвалидностью в полноценную общественную жизнь, а также разработку и принятие конкретных решений для этого. Простыми словами инклюзивность — это разнообразие, желание человека видеть свою репрезентацию в медиа, на модных показах и в рекламных компаниях известных брендов. Ответом индустрии на данный феномен стал более широкий кастинг. Все чаще мы можем видеть среди моделей не только представителей разных рас, но и людей размера плюс-сайз, людей с ограниченными возможностями здоровья или моделей старшего возраста.



Рис. 1. Коллекция Tommy Hilfiger

Еще одной острой темой для современного общества является вопрос заботы об экологии, и он так же оказал влияние на текстильную и модную индустрию. С каждым днем все больше дизайнеров и производителей одежды обращают внимание на проблемы экологии. Они стремятся использовать экологически чистые материалы и снизить свой углеродный след, но это далеко не все. Один из ярких примеров заботы модной индустрии о природе - повсеместное внедрение многими брендами технологий ресайклинга. Ресайкл — это сортировка и переработка текстиля с целью получения волокна для производства новых вещей. Такие популярные бренды, как Prada, Gabriela Hearst и российская марка Recycle Object творят нечто необыкновенное, создавая одежду и аксессуары из того, что привычно называть мусором – полиэтиленовые

пакеты, кусочки пластика и рыболовные сети. Среди дизайнеров в своих коллекциях технологии ресайклинга активно используют Stella McCartney, Miu Miu, Ksenia Schneider и московское ателье Pijmack.



Рис. 2. Подвески из переработанного пластика от Recycle Object

С каждым днем технологии получают все большее развитие. Технологический прогресс все стремительнее и активнее внедряется в модную индустрию и открывает новые возможности для модных домов, производителей и потребителей текстильных изделий. Одним из результатов слияния смарт-технологий и текстиля стала «умная ткань». Такие ткани представляют собой специально разработанные текстильные материалы, в которые внедряют электронику и сенсорные элементы, что позволяет им осуществлять коммуникацию, собирать данные о показателях человеческого организма (пульс, уровень кислорода в крови, температуру и т.д.) и даже иметь возможность изменять свой внешний вид. Самым ярким примером слияния модной индустрии и технологий за последние годы по праву можно считать «анимированное платье» от компании Adobe, презентация которого прошла на конференции компании в 2023 году, а позднее дебютировало на неделе моды в Нью-Йорке. Это платье состоит из 1000 «гибких текстильных дисплеев». Технологии Adobe позволяют отображать на элементах платья изображения и анимации как на программируемом экране.



Рис. 3. Платье Project Primrose выполнено из гибких текстильных дисплеев

## ЛИТЕРАТУРА

1. Тимофеева Т. Инклюзивность в мире моды. Кому это нужно? / Тимофеева Т. [Электронный ресурс] // Школа шопинга : [сайт]. — URL: <https://www.shoppingschool.ru/> (дата обращения: 07.02.2022).
2. Oskellyblog Мода VS экология: как модная индустрия может спасти планету и что для этого нужно / oskellyblog [Электронный ресурс] // Oskelly : [сайт]. — URL: <https://oskelly.ru/> (дата обращения: 05.05.2022).
3. Adobe Shows Off Animated Dress by Project Primrose / [Электронный ресурс] // Project Primrose : [сайт]. — URL: <https://project-primrose.com/> (дата обращения: 10.10.2024).
4. Е. Мингалеева Экология и гендерно-нейтральная одежда: тренды в индустрии моды в 2023-м / Е. Мингалеева [Электронный ресурс] // РБК Тренды : [сайт]. — URL: <https://trends.rbc.ru/trends/social/63edf7569a7947e348ac312e> (дата обращения: 16.02.2023).

## Фирменный стиль как инструмент эффективной визуализации

О.С. СОЛТАНОВА, И.Л. КИРИЛЛОВА

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

В современном информационном обществе эффективное визуальное представление играет ключевую роль в формировании узнаваемого и привлекательного образа организации. Фирменный стиль выступает как инструмент эффективной визуализации. Он становится неотъемлемой частью корпоративной идентичности, отражающей ценности, цели и принципы деятельности учреждения. В контексте развития современных библиотек, их стремления к привлекательности, удобству и инновациям, создание и утверждение собственного фирменного стиля становится актуальной задачей [3].

Информационный проект для Государственного Учреждения «Витебская областная библиотека имени В. И. Ленина» включает в себя разработку фирменного стиля. Уникальность и историческая значимость библиотеки требуют индивидуального и внимательного подхода к созданию фирменного стиля, который отразит не только профессионализм и современность, но и сохранит традиции и уважение к культурному наследию. Взаимодействие с посетителями, создание комфортной и инновационной среды, поддержание общественного доверия – важные элементы, которые должны отражаться в эффективной визуализации образности.

Началом разработки фирменного стиля для библиотеки является составление брифа. Бриф – это важный документ, в котором изложены основные требования, ожидания и ограничения проекта. бриф дает дизайнерам четкое понимание потребностей и ожиданий клиента, включая целевую аудиторию, стилевые предпочтения и цели проекта.

В процессе проектирования фирменного стиля для библиотеки разработано несколько концепций мудборда. Мудборд должен отображать все элементы, из которых будет состоять будущий дизайн-проект: цветовые сочетания, фото, иллюстрации, шрифты, текстуры, слоганы, цитаты, логотипы (рис. 1).



Рис. 1. Пример разработанных концепций мудборда

На рис. 2 представлен проведённый ребрендинг логотипа ГУ «Витебская областная библиотека имени В. И. Ленина» и предложены новые варианты логотипа (рис. 3).



Рис.2. Ребрендинг логотипа



Рис.3. Новые варианты логотипа

Для ГУ «Витебская областная библиотека имени В.И. Ленина» разработаны элементы фирменного стиля: бланк письма, визитки, бэйдж, информационные таблички, книжная закладка, имиджевый баннер, которые представлены на рисунке 4-6.



Рис.4. Варианты визиток



Рис. 5. Варианты закладок





Рис. 6. Имиджевый баннер

Собственный уникальный стиль используют практически все организации во всех сферах деятельности. Фирменный стиль является отличительным знаком, представленным на рассмотрение общественности.

Разработанный для ГУ «Витебская областная библиотека имени В.И. Ленина» стиль поможет оказывать прямое воздействие на рынок, формируя восприятие и влияя на поведение посетителей и других заинтересованных сторон.

В настоящее время работа над проектированием фирменного стиля для библиотеки продолжается. Проект носит реальный характер. Созданный узнаваемый бренд, сможет отличить себя от конкурентов, завоевать доверие и лояльность посетителя. Креативный подход заключается в разработке айдентики на базе современных тенденций в графическом дизайне.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллова И.Л.; В. А. Копцова / Фирменный стиль как важнейший аспект современной бизнес-стратегии // Национальная (с международным участием) молодежная научно-техническая конференция "Молодые ученые - развитию национальной технологической инициативы" (Поиск-2023) : сборник материалов, 24-27 апреля 2023 года / ФГБОУ ВО "Ивановский государственный политехнический университет". - Иваново, 2023. - С. 677-679. - Библиогр.: с. 679 (2 назв.).
2. И. Л.Кириллова, Е. А. Закусило Е. А. / Ребрендинг как важный элемент визуальной коммуникации // Материалы докладов 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т. / УО "ВГТУ". - Витебск, 2023. - Т. 2. - С. 171-172. - Библиогр.: с. 172 (4 назв.).
3. Туэмлоу Э. Графический дизайн. Фирменный стиль, новейшие технологии и креативные идеи. – М.: Астрель, 2006. – 298 с.

## **Изучение темы сельского хозяйства в Ивановской области на примере коллекции одежды**

**Е.А. ТОЛЧЕЕВА, А.А. МАРЫЧЕВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Тема сельского хозяйства часто отражается в искусстве. Художники, дизайнеры и писатели вдохновляются деревней, где проводили детство, и создают работы, отражающие быт крестьян и близость с природой. Сельское хозяйство пришло в жизнь людей с переходом от кочевого образа жизни к оседлому и способствовало возникновению деревень – поселений, где в первое время жили члены семей. Появилось разделение труда, частная собственность и торговля. Возникающие традиции и обычаи влияли на все сферы жизни крестьян, в том числе на костюм. Увеличивающиеся поселения становились городами, преимуществом которых была развитая инфраструктура. Деревни и села, отличающиеся сложностью с трудоустраиваемостью, всегда сохраняли необходимость заниматься обработкой земель, чтобы иметь запасы еды. Изменение политического строя, новые условия труда и жизни, доступность переезда создали проблему вымирания сельских поселений. Молодые крестьяне уезжают в город за комфортом и работой, а пожилые, способные сменить место жительства, за возможностью быстро получить медицинскую помощь, доступность аптек и продуктовых магазинов.

Цель работы: обратиться к культуре деревенского быта, внедрить мотивы национального и современного костюма в авторскую коллекцию женской одежды.

Источником вдохновения для разработки коллекции стало проживание автора в селе Никульское и образ жизни современных местных жителей сел, поселков и деревень.

Начало пандемии заставило переосмыслить отношение к типу поселения, где можно обезопаситься от инфекции, сменить обстановку и получить возможность насладиться природой, разнообразить жизнь. Высокий ритм и повышенный уровень стресса, сопровождающие горожанина, часто негативно влияют на его ментальное здоровье. Стабильный контроль плохих новостей вызывает депрессию. В деревне из-за занятости и отстраненности человек концентрируется на собственной жизни и становится счастливее. Государство поддерживает переезд в сельские населенные пункты разнообразными программами по ипотекам, выплатами, скидками по необходимым взносам. Например, трудящиеся на предприятии в сельской местности женщины имеют право работать на 4 часа меньше в неделю, чем в городе. Многие другие меры нацелены на повышение уровня инфраструктуры, что является решением большой проблемы, шагом к устранению тормозящего фактора для желающих переехать из города. Экологичность – наиболее характерная черта деревни, также играет роль при решении сменить место жительства.

Тема деревни часто встречается в произведениях художников и дизайнеров.

Творчество Константина Мефодьевича Максимова – народного художника РСФСР, посвящено труду и быту крестьян, русской природе. Художник выполнил психологические портреты, в которых был глубокий смысл, большие тематические многофигурные композиции, вызывающие у зрителя тонкое эстетическое переживание (рис. 1). В художественных произведениях Джанны Тутунджан ясно читается вдохновение крестьянским бытом, жителями и природой (рис. 2). Саханов Александр

Иванович, Пластов Аркадий Александрович, Любаров Владимир Семёнович и многие другие художники также обращались к деревне, писали природу и быт крестьян.



Рис. 1. На пашне, К.М. Максимов



Рис. 2. "Гори ясно", Джанна Тутунджан

Российский бренд одежды и аксессуаров ДИЛ выпускает коллекции одежды, вдохновившись русским национальным костюмом и воплощает славянские мотивы в комбинации с аккуратной строгостью и нестандартными деталями. Игорь Андреев в собственном бренде "Vereja" отражает воспоминания о жизни в селе Устье, где жил в доме, украшенном вязаными салфетками, ходил в ярких свитерах, придумывал сказочных персонажей. Коллекция «Что посеешь, то и пожнешь» Алены Ахмадуллиной, представленная в 2021 году, отражала вдохновение русской деревней и огородом. Стилизованные плоды овощей отражались в декоре изделий. Алена Ахмадуллина в начале 2000-х представила коллекцию "Вепский лес", в которой читается вдохновение деревенской тематикой [1. 378 с.].



Рис. 3. Коллекция "Что посеешь, то и пожнешь"



Рис. 4. Коллекция "Веппский лес"

На основе изученного материала, была разработана авторская коллекция одежды, отражающая вдохновение деревней, включающая в себя брюки, жакеты, комбинезон, платья и сумки (рис. 5). Изделия имеют разные силуэты и длину. Предполагается исполнение 10 образов. Серые ткани разных оттенков будут разбавлять черные и белые ткани. Оранжевый цвет является акцентом в коллекции, в этом цвете выполняется центральный образ, финальный, а также он присутствует в декоре и аксессуарах.

В коллекции отражены ассоциативные элементы деревни – тракторы и колосья. Принты с тракторами разработаны специально для нескольких образов. Ткани с колосьями были приобретены в магазине, специализирующемся на производстве и реализации дизайнерских принтов на полотнах, и эскизы выполнялись предполагая уже существующую ткань с рисунком.



Рис. 5. Эскизы разработанной коллекции

Коллекцию можно назвать минималистичной. На некоторых изделиях предполагается вышивка колосьев стразами формой, напоминающей зерно пшеницы. Многие изделия имеют сложный крой. Складки и сложные карманы меняют восприятие одежды, повышают её функциональность.

Деревня имеет перспективу исчезновения, потому что крестьяне переезжают в города за работой и комфортом (инфраструктура в деревнях развита лучше). Меры поддержки крестьян, меры по развитию поселений замедляют процесс их исчезновения. К теме деревни часто обращаются люди творческих профессий, в том числе дизайнеры. Дипломная коллекция, являющаяся отражением любви к селу, будет представлена на защите диплома.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Козлова Наталия. Магия русского стиля. 2008. – 503 с.
2. Этапы развития первобытного общества [Электронный ресурс]. – <https://gekoms.org/2012/10/20/note-13/>
3. Хагуров, А. А. Современное российское село: проблемы и перспективы развития [Электронный ресурс]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-rossiyskoe-selo-problemy-i-perspektivy-razvitiya/viewer>

## Влияние религиозных мотивов на современный дизайн одежды

Т.П. ФЕДОРОВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО, А.А. МАРЫЧЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Тема религии - источник вдохновения для многих сфер жизни. Дизайн костюма не является исключением. Элементы религиозной символики, архитектура, одежды священства и духовенства — все это важная и актуальная составляющая коллекций разных брендов одежды и отдельных дизайнеров.

Цель работы: внедрить религиозные мотивы в коллекцию современной одежды.

Источником вдохновения для разработки коллекции стало путешествие в Псково-Печорский монастырь, где проходили беседы с монахами, священниками и студентами семинарии.

Каждый человек однажды задаётся вопросом, что его ждёт после смерти. Одним из таких ответов для большого числа населения является вера. Для многих людей жизнь по вере — это надежда на спасение и желание обрести вечную жизнь. Но жизнь не идеальна, как и поступки, совершаемые людьми. Борьба с самим собой является важной частью нашего существования.

В качестве принта для коллекции выбраны картины Адольфа Бугро, так как все творчество художника можно считать формой выражения любви к Богу и человеку, созданному Творцом по образу и подобию (см. рис 1). В образах коллекции его картины отражают результаты действий, которых несут люди на себе через всю жизнь



Рис. 1. «Фрагменты картин Адольфа Бугро»

Коллекция "Дорога жизни" - олицетворяет непростой путь человека и его стремление к тому, чтобы остаться хорошим, несмотря на все трудности и соблазны (см. рис 2).



Рис. 2. Часть эскизов коллекции одежды

Коллекция одежды показывает путь личности и состоит из десяти моделей (см. рис 3). В ее ассортимент входит верхняя одежда с принтами, модели с декоративным швом, имитирующим полосу дороги, накладные элементы с ручной росписью и так далее.



Рис. 3. Часть моделей коллекции «Дорога жизни»

В качестве аксессуаров добавлены украшения с религиозной символикой. Одна из них – змей. Змей-искуситель часто используется как символ зла, искушения и соблазна в различных религиозных и культурных контекстах. В христианской традиции змей часто ассоциируется с дьяволом или Сатаной, который является воплощением зла и искушает людей к греху.

Дополняет образы золотой цвет — цвет небесного мира, который в коллекции символизирует преодоление внутренних демонов и достижение внутреннего покоя. В церковных облачениях желтый, золотой или оранжевый цвета являются цветами славы, величия и достоинства.

Несмотря на то, что образы вдохновлены религией, общением с духовенством, пребыванием в монастыре, они не консервативные и каноничные. Это показатель того, что кем бы мы не были, мы мало чем отличаемся друг от друга и все в большей или меньшей степени подвластны одному. Коллекция была представлена на всероссийском конкурсе промышленного дизайна одежды PROfashion Masters и вошла в двадцатку

финалистов, а также была выставлена в ТЦ «Смоленский пассаж 2». Реализация данного проекта показала, что, используя религиозные сюжеты, можно создать модные, актуальные и коммерческие образы. В июне 2024 года коллекция " Дорога жизни" будет представлена как дипломный проект, а в дальнейшем показана на профессиональных конкурсах дизайна одежды.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. П. В. Добросельский. О происхождении человека, первородном грехе и искусственном зарождении /. - Москва : Благовест, 2008.
2. А. А Шестимиров. Мастера живописи. Бугро. — М.: Белый город, 2009.
- 3..<https://xn--80aqecdrilg.xn--p1ai/bugro/>
- 4..<https://www.astromeridian.ru/magic/what-does-the-snake-symbolize-in-genesis.html>



## **REImagine Home AI: как создать свой уникальный дизайн интерьера**

М.С. ЧЕРНОЯРОВА, О.И. НИКИТИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современный мир диктует свои тенденции и тренды, и сегодня каждый человек стремится создать свой собственный уютный и комфортный интерьер. Однако, выбор подходящей мебели может стать настоящей проблемой. К счастью, современные технологии, такие как нейросети, позволяют решить множество проблем в разных сферах [1], в том числе и эту задачу быстро и эффективно.

REImagineHome AI — это инновационный инструмент для дизайна интерьера, основанный на искусственном интеллекте, который предлагает индивидуальные концепции дизайна и служит источником вдохновения. Его ключевые особенности и преимущества включают: использование генеративного AI, благодаря которому система способна создавать дизайнерские идеи всего за несколько секунд, исключая трудоемкие процессы ручного проектирования, универсальность применения, где REImagineHome может использоваться для визуализации пустых комнат и реконструкции помещений, и персонализация, которая учитывает архитектурные элементы, мебель, цветовые предпочтения и текстовые инструкции [2].

Задачей работы является описание использования нейросети «ReImagine Home AI» для создания интерьера жилой комнаты.

Первым шагом был выбор стиля мебели, который бы соответствовал общей концепции и требованиям. Выбор был остановлен на стиле «Модерн». Далее были представлены на выбор цветовые палитры и предложения по редизайну. Выбор был остановлен на фиолетовом и зеленом цветах. В свою очередь в поле ввода предложений по редизайну было добавлено следующее: «Functional, modern and stylish sofa for student space». Поскольку нейросеть является англоязычной, то и запрос был подан, соответственно, на английском. После заполнения все полей, в программу «ReImagine Home AI» была загружена фотография пустой комнаты.



Рис. 1. Фотография пустой комнаты до генерации

Программа предложила несколько вариантов мебели, которые подходили к выбранному стилю и соответствовали всем запросам. Среди предложенных 4 вариантов был выбран тот, который больше всего понравился визуально и функционально. После этого были добавлены некоторые дополнительные элементы декора, чтобы сделать интерьер еще более гармоничным.



Рис. 2. Готовый дизайн мебели, предложенный нейросетью

Помимо возможности создавать дизайн с нуля для пустой комнаты в данной нейросети есть возможность произвести редизайн уже имеющейся мебели.



Рис. 3. «До» и «после» редизайна

Таким образом, использование нейросети «Reimagine Home AI» помогло создать уникальный интерьер для жилого помещения без лишних затрат времени и денег.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бобоев Ш.И., Никитина О.И. Использование нейросетей при разработке электронных помощников // Молодежь и XXI век - 2024: сборник научных статей 13-й Международной молодежной научной конференции, в 3-х томах, Том 2, - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024, - С. 337- 340.
2. AiLibri. Нейросеть REimagine Home [Электронный ресурс]: режим доступа: <https://ailibri.com/real-estate/reimagine-home>



## **Секция 8**

---

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА  
МАТЕРИАЛОВ, ТОВАРОВ И УСЛУГ**

---

## **Трансформация потребительских предпочтений на бытовые товары**

А.И. АЛЕКСИН, Д.А. КУРГАНОВ, М.А. СТАШЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Изучение потребительских предпочтений является актуальной темой, так как позволяет производителям выпускать продукцию, наиболее полно соответствующую спросу на данные товары. Потребительские предпочтения склонны к трансформациям во времени. Одной из причин изменения предпочтений является урбанизация населения [1...7].

В настоящее время, в эпоху цифровизации, сложной эпидемиологической и геополитической обстановки, ведущими направлениями в потребительских предпочтениях являются функциональность, эргономичность, стильность, экологичность и технологичность.

Требования функциональности обуславливаются возможностями использовать один и тот же товар для различных целей. Например, телефон (смартфон) сегодня это одновременно и средство связи, и плеер, и фото- видеокамера и др. Эргономичность выражается через удобство пользования, особенно в условиях ограниченного времени и пространства городской жизни. Потребители предпочитают товары, которые удобно и легко использовать, подходящие по размеру, с понятным интуитивным интерфейсом. Стильность необходима в городской среде, так как люди часто контактируют друг с другом в общественном транспорте, организациях и учреждениях, поэтому товары (особенно гаджеты, обувь, одежда) должны отражать индивидуальность и стиль их владельца. Внимание к экологичности продукции обусловлено состоянием загрязнения окружающей среды, поэтому часть потребителей обращает внимание на материалы, из которых изготовлена продукция, на их потенциальный и реальный вред как при производстве, так и при эксплуатации и утилизации. Требования к технологичности объясняется развитием научно-технического прогресса, потому потребители акцентируют внимание на продукции, изготовленной с помощью новейших технологий. Особо ярко это заметно на так называемой «умной» продукции (умные дома, техника, одежда).

Такие изменившиеся потребительские требования вынуждают производителей соответствовать ожиданиям своих клиентов. Производители больше внимания уделяют экологическим аспектам производства (сокращение отходов, снижение выбросов вредных веществ, использование возобновляемых источников энергии, снижение потребления энергии и воды, использование вторичных и биоразлагаемых материалов).

Обеспечение комфорта и индивидуальности потребителя достигается за счет уникального дизайна моделей, персонализации предложений.

Особо следует отметить такой важный фактор, влияющий на потребительские предпочтения, как электронная коммерция. Зачастую покупки в интернет-магазинах выгоднее за счет широты ассортимента, низких цен (нет арендной платы, меньше персонала), удобства (покупка в любое время из любой точки, подключенной к интернету), наличия отзывов, доставки, возможности возврата.

И поскольку потребитель «голосует рублем», то производители вынуждены подстраивать технологические процессы под запросы потребителя. По данным аналитиков, в приоритете соотношение «цена-качество», брендам уделяется меньше внимания. Потребитель адаптировался к изменению структуры брендов в РФ, связанной с геополитической ситуацией.

Однако, ожидания от новых брендов очень высокие. По данным аналитического центра НАФИ, на начало 2023 года 85 % россиян ждали появления сильных отечественных брендов [7], в первую очередь на товары повседневного спроса. Тем не менее, ситуация на рынке свидетельствует о том, что на данный момент импортозамещение не удовлетворяет спрос ни в количестве, ни в качестве. Рынок заполняют товары из азиатских стран. Часть россиян по-прежнему предпочитают европейские бренды.

Следовательно, предприятиям, выпускающим потребительские товары, необходимо разрабатывать пути совершенствования продукции для выпуска товаров, удовлетворяющих спрос.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Цена или качество? Победитель не определен / В. Н. Козловский, М. М. Васильев, Д. И. Благовещенский, Д. И. Панюков // Стандарты и качество. – 2021. – № 12. – С. 62-69.
2. Изотова, М. С. Анализ изменений потребительских предпочтений в условиях цифровой экономики / М. С. Изотова // Новеллы права, экономики и управления 2021: Сборник научных трудов по материалам VII международной научно-практической конференции, Гатчина, 26–27 ноября 2021 года. Том 2. – Гатчина: Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, 2022. – С. 314-316.
3. Грузинцева, Н. А. Установление потребительских предпочтений между показателями качества и экономичности текстильных изделий / Н. А. Грузинцева, Н. Н. Барашкова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2010. – № 1(322). – С. 134-137.
4. Анализ потребительских предпочтений при приобретении текстильной продукции / Н. И. Лыгина, А. Д. Покусаева, А. А. Коротченкова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2006. – № 6(294). – С. 140-142.
5. Ul'yanova, O. B. Synergistic effect of creating the consumer properties of a product as a factor in the effectiveness of textile production / O. B. Ul'yanova // Proceedings of Higher Education Institutions. Textile Industry Technology. – 2003. – No. 2(271). – P. 125-128.
6. Маммадова, Н. О. Анализ приоритета экологических инновационных технологий и многомерность мониторинга окружающей среды и безопасности потребительских товаров / Н. О. Маммадова, В. Х. Мусаева, У. В. Нейматова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2023. – № 2(404). – С. 63-68.
7. М. Максимов / Трансформация потребительских предпочтений // Легпромбизнес. Курьер. – 2024. - № 2. – С. 53-54.

**Экспертное исследование макаронных изделий**

М. БАЙРЫЕВ, Е.С. КУКЛИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В ходе работы проведено экспертное исследование макаронных изделий, реализуемых магазином "Магнит", г. Иваново. Для экспертизы были выбраны три образца макаронных изделий разных торговых марок: «Магнит», «Шебекинские» и «МАКФА». В табл. 1 дана товароведная характеристика макаронных изделий, представленных на экспертизу.

Таблица 1

## Товароведная характеристика объектов исследования

Показатели	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Наименование продукции	Изделия макаронные. Рожки	Макаронные изделия. Рожок полубублик	Изделия макаронные. Рожки
Торговая марка	«Магнит»	«Шебекинские»	«МАКФА»
Производитель	ООО «Кубанский комбинат хлебопродуктов»	ООО «МакПром»	АО «Маква»
Место производства	Россия, Краснодарский край, г. Краснодар	Россия, Саратовская обл., г. Балашов	Россия, Челябинская обл., п. Рощино
Масса упаковки, г	450	450	450
Цена, руб.	54	76	75

Для проведения экспертизы качества изделий макаронных была использована методика, отраженная в пособии [1]. Вначале был изучен стандарт, произведён внешний осмотр упаковок, их целостности, заполнены таблицы по требованиям к маркировке макаронных изделий. Затем была произведена органолептическая оценка качества объектов экспертизы.

В результате исследований выявлено, что качество маркировки всех образцов соответствует требованиям п. 5.4.1 ГОСТ 31743-2017, п. 4.1 ТР ТС 022/2011 и ст. 8 ТР ТС 005/2011. Маркировка макаронных изделий «Магнит» и «Шебекинские» четкая, понятная, хорошо читаемая. Маркировка макаронных изделий «МАКФА» плохо читается, т.к. написана на прозрачном фоне.

Упаковки образцов обеспечивают сохранность качества и безопасности продуктов при их перевозках, хранении и реализации. Все упаковки герметичные. Внутренние поверхности упаковок стойкие к воздействию упаковываемой продукции. Упаковки всех образцов выполнены качественно, они целые, не поврежденные. Таким образом, упаковки всех образцов макаронных изделий соответствуют требованиям п. 5.5.2 ГОСТ 31743-2017 и п. 6.3 ТР ТС 005/2011.

Результаты органолептической оценки качества образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2

## Органолептическая оценка качества образцов

Наименование показателя	Нормативное значение	Фактические данные		
		Образец №1	Образец №2	Образец №3
Цвет	Соответствующий сорту муки. Цвет изделий с использованием дополнительного сырья изменяется в зависимости от вида этого сырья	Однородный, с желтоватым оттенком, соответствующий сорту муки	Однородный, с желтоватым оттенком, соответствующий сорту муки	Однородный, с желтоватым оттенком, соответствующий сорту муки
Вывод		Соответствует ГОСТ 31743-2017, п. 5.2.2, табл. 1		
Форма	Соответствующая типу изделий	Форма фигурная (рожки), соответствует типу изделий	Форма фигурная (рожок полубублик), соответствует типу изделий	Форма фигурная (рожки), соответствует типу изделий
Вывод		Соответствует ГОСТ 31743-2017, п. 5.2.2, табл. 1		
Вкус	Свойственный данному изделию, без постороннего вкуса	Свойственный макаронным изделиям; без посторонних привкусов	Свойственный макаронным изделиям; без посторонних привкусов	Свойственный макаронным изделиям; без посторонних привкусов
Вывод		Соответствует ГОСТ 31743-2017, п. 5.2.2, табл. 1		
Запах	Свойственный данному изделию, без постороннего запаха	Свойственный макаронным изделиям; без посторонних запахов	Свойственный макаронным изделиям; без посторонних запахов	Свойственный макаронным изделиям; без посторонних запахов
Вывод		Соответствует ГОСТ 31743-2017, п. 5.2.2, табл. 1		
Сохранность формы сваренных изделий	100%	После варки макаронные изделия отлично сохраняют форму, не слипаются	После варки макаронные изделия отлично сохраняют форму, не слипаются	После варки макаронные изделия отлично сохраняют форму, не слипаются
Вывод		Соответствует ГОСТ 31743-2017, п. 5.2.3, табл. 2		

Органолептические показатели качества всех образцов (цвет, форма, вкус, запах, сохранность формы сваренных изделий) соответствуют требованиям ГОСТ 31743-2017, п. 5.2.2, табл. 1 и п. 5.2.3, табл. 2.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Замедлина Е. А. Товароведение и экспертиза товаров: учебное пособие / Е. А. Замедлина. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2023.

## Потребительский анализ крупных российских маркетплейсов

Е.А. БЕДОРФАС, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Онлайн-шопинг стал неотъемлемой частью современной жизни, и многие потребители предпочитают делать покупки в Интернете из-за удобства и широкого выбора. Самыми популярными и крупными онлайн-магазинами, предлагающими разнообразные товары и услуги, являются: Ozon и Wildberries. Проведем потребительский анализ торговых онлайн-площадок с точки зрения их преимуществ и недостатков для покупателей [1].

Ozon был основан в 1998 году и с тех пор стал одним из лидеров в онлайн-торговле. Этот маркетплейс предлагает огромный выбор товаров — от электроники и бытовой техники до косметики и продуктов питания. Кроме того, Ozon предлагает услуги доставки, удобные способы оплаты, возможность бесплатного возврата товара и гарантии качества.

Wildberries, основанный в 2004 году, также является одной из самых популярных площадок для онлайн-шопинга в России. Этот маркетплейс также предлагает широкий выбор товаров различных категорий, включая одежду, обувь, аксессуары, товары для дома и другое. Wildberries известен своей программой лояльности, возможностью получить бонусы и скидки при покупке [2].

Оба интернет-магазина предлагают широкий ассортимент товаров, включая одежду, обувь, электронику, книги и другие товары. Однако Wildberries более специализирован на модной одежде и аксессуарах, в то время как Ozon предлагает более разнообразный выбор товаров.

Каталог вещей у обоих сервисов расположен одинаково - в левом верхнем углу. При выборе категории товара пользователи могут использовать различные фильтры, чтобы уточнить поиск. Например, для электроники можно фильтровать по бренду, цене, характеристикам и т.д. Для одежды - по размеру, цвету, материалу и другим параметрам. После применения фильтров пользователи могут отсортировать результаты по различным критериям, таким как цена (от низкой к высокой или наоборот), рейтингу продавца, новизне товара и другим параметрам. Следует отметить, что по мнению потребителей на маркетплейсе Ozon фильтрация товаров работает быстрее и точнее, чем на аналогичном Wildberries. В таблице представлен потребительский анализ интернет-приложений крупнейших в России маркетплейсов Ozon и Wildberries.

Таблица 1  
Потребительский анализ интернет-приложений крупнейших в России маркетплейсов Ozon и Wildberries

Показатель	Торговая площадка	
	Ozon	Wildberries
Оформление заказа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать товары и добавить в корзину</li> <li>2. Перейти к оформлению</li> <li>3. Выбрать способ доставки</li> <li>4. Выбрать способ оплаты</li> <li>5. Оплатить заказ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать товары и добавить в корзину</li> <li>2. Перейти к оформлению</li> <li>3. Выбрать способ доставки</li> <li>4. Выбрать способ оплаты</li> <li>5. Оплатить заказ</li> </ol>



Продолжение таблицы 1

Доставка продукции	пункт выдачи; доставка курьером от 149р.	пункт выдачи; доставка курьером от 199р
Срок хранения в пункте выдачи	7 дней, с продлением на 7 дней	до 12 дней
Программа лояльности для покупателей	Ozon карта, рассрочка покупки, бонусы продавцов, подписка Премиум	WB-кошелек, личная скидка покупателя
Способы оплаты покупки	банковская карта; личный баланс средств; подарочный сертификат Ozon; система быстрых платежей; баллы Ozon; рассрочка; карта Ozon; наличными средствами курьеру; постоплата в пункте выдаче (доступна не для всех товаров)	банковская карта, система быстрых платежей, оплата покупки в кредит, оплата балансом

Рассмотрим результаты потребительского анализа, приведенного в таблице. Из таблицы видно, что оформить интернет-заказ достаточно просто. Покупатели легко формируют «корзину покупок», выбирают удобный для них способ доставки и оплаты, а также осуществляют мониторинг статуса своего заказа. Все это делает процесс покупки быстрым и удобным. Хочется отметить, что оплата любой категории продукции на Wildberries происходит при получении ее в пункте выдачи, чего нет на Ozon, также отслеживание заказа на Wildberries удобнее, т.к. проследить статус заказа можно на каждом этапе. К основным преимуществам Wildberries следует отнести быструю доставку, товар можно получить и на следующий день после совершения покупки. На Ozon заказ приходит покупателю в течение трех календарных дней. Оба маркетплейса могут осуществлять доставку товара курьером до двери покупателя. Сроки хранения на данных площадках различаются, так на Wildberries срок хранения 12 дней на пункте выдаче, на Ozon 7 дней, с последующим продлением на 7 дней.

Интернет-магазины имеют программы лояльности для постоянных покупателей, предлагая скидки, бонусы и специальные предложения. Маркетплейс Ozon предлагает покупателям оформить карту магазина, с которой покупки становятся дешевле, также продавцы начисляют дополнительные бонусы после покупки их продукции. На данной площадке можно воспользоваться рассрочкой, что делает приобретение товаров более доступным или оформить подписку Премиум за 199р в месяц, что позволяет покупателю получить дополнительные скидки. Маркетплейс Wildberries предлагает для покупателя личную скидку, а также открыть WB-кошелек, что позволяет получить дополнительные скидки.

Официальный сайт площадки Ozon удобнее и более информативнее. К недостаткам сайта Wildberries можно отнести то, что он не предоставляет дополнительно разнообразные информационные и аналитические данные, которые могут быть полезными покупателям при выборе товара.

В заключение следует отметить, что в целом, маркетплейсы как Ozon, так и Wildberries предлагают широкий выбор товаров и удобные условия для покупателей. Выбор между этими платформами зависит от индивидуальных предпочтений, типа товаров, которые ищет потребитель, а также условий доставки и возврата [3]. Независимо от выбора, обе платформы предоставляют возможность удобных и безопасных онлайн-покупок для своих клиентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Грузинцева, Н.А. Особенности проведения маркетинговых исследований рынка потребительских товаров / Н.А. Грузинцева // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2009, №1. – С. 126-128.
2. OZON или Wildberries: что лучше выбрать? [Электронный ресурс] // <https://lyl.su/jwt> (дата обращения: 14.02.2024);
3. Марченков, А.А. Маркетплейсы как главный тренд электронной коммерции / А.А. Марченков // Молодежный сборник научных статей «Научные стремления». 2019 – С. 3.

## Исследование органолептических показателей и безопасности состава косметического крема

А.И. БОЛХОВИТИНОВА, С.Е. ШИПОВА, Т.Н. НОВОСАД  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном мире воздействие окружающей среды на кожу человека как никогда высоко. Различные производственные выбросы в атмосферу и сбросы в воду сказываются на нашей повседневной жизни не лучшим образом, подвергая риску наше здоровье во многих аспектах. Загрязненный окружающий воздух влияет на общее состояние здоровья, органы дыхания, зрения, кожный покров.

К одним из средств защиты относится детский крем для кожи, важнейшими свойствами которого должны быть гипоаллергенность и мягкость воздействия. Производители, желая получить доверие со стороны потребителя, прибегают к добровольной сертификации своей продукции, подтверждая качество своего продукта его проверкой на соответствие государственному стандарту.

В данной статье рассмотрим органолептические показатели и проведем анализ компонентов состава на примере детского крема «Тик-Так».

По органолептическим показателям косметические кремы должны соответствовать требованиям ГОСТ 31460-2012 п. 3.1.3 [1]. Анализ органолептических показателей детского крема «Тик-Так» представлен в таблице 1.

Таблица 1

Анализ органолептических показателей детского крема «Тик-Так»

Наименование показателя	Требование ГОСТ 31460-2012	Фактическое значение	Заключение
Внешний вид	Однородная масса, не содержащая посторонних примесей	Однородная масса, не содержащая посторонних примесей, отсутствуют комки и крупинки	Соответствует ГОСТ 31460-2012 п. 3.1.3
Цвет	Свойственный цвету данного крема	Молочный цвет, обусловленный составными компонентами крема	
Запах	Свойственный запаху данного крема	Запах отдушки и глицерина, обусловленные составными компонентами крема	

Исходя из данной таблицы, исследуемый образец соответствует требованиям ГОСТ 31460-2012 п. 3.1.3 по всем показателям.

Для потребителя не менее важен состав продукции, которая позиционируется как детская и гипоаллергенная. В таблице 2 представлен анализ компонентов состава детского крема «Тик-Так» [2,3].

Таблица 2

## Анализ компонентов состава детского крема Тик-Так

Наименование ингредиента	Назначение применения	Безопасность
1	2	3
Aqua (вода)	Основной компонент, растворитель	Безопасен в использовании
Glycerin (глицерин)	Влагодерживающий компонент, растворитель, денатурат. Смягчающее, защитное, увлажняющее действие. Растворитель, регулятор вязкости, эмульгатор	Безопасен при использовании по назначению
Paraffinum Liquidum (жидкий парафин)	Продукт нефтепереработки. Увлажнитель, смягчитель, антистатик, растворитель	Закупоривает поры. Может вызывать раздражение кожи и аллергические реакции
Helianthus Annuus Seed Oil (масло подсолнечника)	Кондиционирование кожи и волос, смягчитель, защита кожи от ультрафиолета, увлажняет и питает кожу	Безопасен при использовании по назначению
Glyceryl Stearate (глицерил стеарат)	Эмульгатор, пленкообразователь, стабилизатор эмульсии, смягчает и увлажняет кожу	Безопасен при использовании по назначению
Isopropyl Palmitate (изопропилпальмитат)	Смягчающее действие для кожи, растворитель, кондиционирование кожи, антистатическое действие	Безопасен при использовании по назначению, возможна индивидуальная непереносимость
Potassium Cetyl Phosphate (калия цетил фосфат)	ПАВ, эмульгатор, очищающее средство, загуститель, эмульгент	Безопасен при использовании по назначению
Cetearyl Alcohol (цетеариловый спирт)	Стабилизатор, связующее вещество, растворитель, эмульгатор, структурообразователь	Безопасен при использовании по назначению
Dimethicone (диметикон)	Силиконовый полимер. Для кожи: придает мягкость, предотвращает раздражение и покраснение, создает защитную пленку. Является пленкообразователем и пеногасителем	Забивает поры. Сушит кожу. Не разлагается в природе

Lanolin (ланолин)	Загуститель, эмульгатор, эмомент, питает кожу, заживляет, омолаживает	Безопасен при использовании по назначению, возможна индивидуальная непереносимость
Cera Alba (пчелиный воск)	Очищающее, омолаживающее, смягчающее, противовоспалительное, заживляющее, укрепляющее, отбеливающее, стабилизатор эмульсии	Безопасен в применении, возможна аллергическая реакция
Phenoxyethanol (феноксизэтанол)	Консервант	Может вызывать аллергическую реакцию и раздражать кожу
Thymus Serpyllum Leaf Extract (листья тимьяна ползучего экстракт)	Антисептик, дезодорирующее, противовоспалительное, бактерицидное, снимает раздражение кожи, заживляющее, защитная функция, нормализует секрецию, увлажнитель, противопедикулезное средство, нормализует потоотделение	Безопасен при использовании по назначению
Achillea Millefolium Extract (тысячелистника обыкновенного экстракт)	Источник нужных человеку кислот и микроэлементов, заживляющее, противовоспалительное, придает аромат	Безопасен при использовании по назначению
Viburnum Prunifolium Extract (калины обыкновенной экстракт)	Устраняет отечность, раздражение, способствует заживлению ран	Безопасен при использовании по назначению
Beta-Carotene (бета-каротин)	Мощный антиоксидант, краситель	Безопасен в использовании
Ethylhexylglycerin (этилгексилглицерин)	Используется в средствах по уходу за кожей. Придает аромат, стабилизирует влажность, антиоксидант. Обладает смягчающим действием	Безопасен при использовании по назначению
Parfum (парфюм)	Придает аромат	Натуральные отдушки безопасны, синтетические отдушки могут представлять серьезную опасность для здоровья

Исследование состава показало, что некоторые компонента крема могут вызвать аллергическую реакцию (Paraffinum Liquidum, Isopropyl Palmitate, Lanolin, Cera Alba, Phenoxyethanol), раздражение (Paraffinum Liquidum) и закупоривать поры (Paraffinum Liquidum, Dimethicone).

Итак, на примере детского крема «Тик-Так», было выяснено, что соответствие нормативным документам не исключает возможности негативного воздействия продукции на организм. Перед применением товар необходимо проверять на аллергическую реакцию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 31460-2012 Кремы косметические. Общие технические условия.
2. Сервис проверки состава косметики [Электронный ресурс]: справочная информация подготовлена специалистами сайта: <https://ecogolik.ru> - Режим доступа: [https://ecogolik.ru/sostav\\_kosmetika/](https://ecogolik.ru/sostav_kosmetika/) (дата обращения на сайт: 05.04.2024).
3. Рослякова, А.Ю. Анализ маркировки и безопасности состава шампуней / А.Ю. Рослякова, Е.Н. Власова // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК -2020) – Иваново: ИВГПУ, 2020. №1. – С. 570-572.

## Внедрение инструментов бережливого производства на предприятии ООО «Верхневолжский СМЦ»

И.Н. ВАСИЛЬЧЕНКО, Т.О. ГОЙС  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В 2019 году на предприятии ООО «Верхневолжский СМЦ» был создан отдел исследований и улучшения производства (ОИУП). Начались работы по внедрению инструментов бережливого производства на предприятии. Сотрудники отдела совместно с владельцами процессов построили карты всех производственных процессов. Картирование (составление карты или блок-схемы) выполнялось на основе того, как процесс происходит в реальной жизни (карта текущего состояния процесса).

Картирование позволило:

- увидеть реальный поток создания ценности от стадии сырья до стадии готовой продукции;
- определить границы потока, установить клиента и поставщика, описать требования клиента;
- выявить все потери и задержки материального и информационных потоков, найти источники потерь;
- разработать план действий по минимизации потерь.

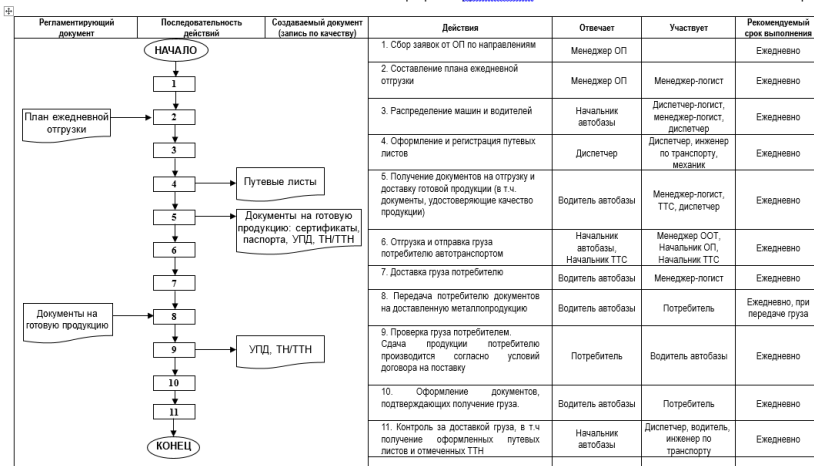


Рис.1. Блок-схема процесса «Доставка»

Картирование предприятия позволило оставаться конкурентоспособным на рынке, обеспечивая клиентов качественной продукцией в кратчайшие сроки.

Все сотрудники ОИУП прошли обучение и успешно сдали экзамены по внедрению 5С, что послужило толчком для внедрения 5С на предприятии.

На подготовительном этапе предусмотрены следующие шаги:

1. Определить участников рабочей группы, которая организуется из числа сотрудников подразделения: начальник, мастер, сотрудники подразделения. Состав группы утверждается приказом директора.

2. Разработать схему подразделения с указанием перечня рабочих мест, где будет реализована система 5С.

3. Разработать план-график реализации системы 5С.

4. Определить место для общей «зоны карантина».

«Зона карантина» должна соответствовать требованиям:

- подписана или выделена (способ визуализации — свободный);
- назначен ответственный за надлежащее состояние «зоны карантина»;
- обеспечен безопасный доступ ко всем предметам, находящимся в «зоне карантина»;
- имеется опись предметов или документов (ресурсов), попавших в «зону карантина» (в свободной форме);
- опись размещена непосредственно рядом с «зоной карантина»;
- срок нахождения предметов в «зоне карантина» определяется оператором линии.

**Локальный стандарт рабочего места сварочного поста**

 <p style="text-align: center;">А</p>	 <p style="text-align: center;">Б</p>	 <p style="text-align: center;">В</p>	<p><b>Необходимые требования:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие посторонних предметов</li> <li>2. Наличие инструмента, согласно перечню</li> <li>3. Инструмент содержится в чистом исправном состоянии</li> <li>4. Необходимый инвентарь находится на своих местах</li> <li>5. Отсутствие пыли и грязи на рабочем месте</li> </ol> <p><b>Правила уборки рабочего места:</b> Удаление грязи, пыли, окалины, обрести металла и посторонних предметов на своих местах.</p> <p><b>Периодичность уборки:</b> Каждый рабочий день за 15 минут до окончания смены</p> <p><b>Ответственные:</b></p>
 <p style="text-align: center;">Г</p>	 <p style="text-align: center;">Д</p>	<p>А – сварочный пост с вытяжкой Б – сварочный аппарат В – шкаф инструментальный Г – радиально-сверлильный станок 2Г545 Д – стол-верстак инструментальный</p>	 <p style="text-align: center;">Глазунов Роман Алексеевич</p>

Рис. 2. Сварочный пост после внедрения 5С

После внедрения 5С на сварочном посту (рис. 2) удалось улучшить условия труда и безопасность на рабочем месте, сократить время на поиск необходимых предметов, тем самым вовлечь персонал в процесс улучшения рабочего пространства.

**ЛИТРАТУРА**

1. СП 40-2019 Система 5С. Организация рабочего пространства
2. ОСТ Р 56407-2023 Бережливое производство основные методы и инструменты
3. К-05-2023 Карта процесса «Доставка»
4. СТП-11-2023 Карта процесса



## **Выбор номенклатуры определяющих показателей качества профессионального уровня товароведа**

Е.А. ВЕРЕТЕЛЬНИКОВ, С.В. ПЛЕХАНОВА  
(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва)

Товароведы – специалисты, обеспечивающие продвижение товаров от изготовителей до потребителей с учетом основополагающих характеристик товаров, а также запросов потребителей [1].

Требования к профессиональной компетентности товароведа регламентируются ГОСТ Р 51305 Услуги торговли. Требования к персоналу, Единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС), Тарифно-квалификационными характеристиками (требованиями) по общеотраслевым должностям служащих.

В 2021 г. был проведен экспертный опрос среди обучающихся ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий, профиль Экспертиза и товароведение изделий текстильной и легкой промышленности.

На базе анализа нормативной документации был составлен перечень показателей качества профессионального уровня товароведа, который включал подгруппы показателей [1]:

- уровень профессиональной подготовки и квалификации;
- способность к руководству персоналом;
- знание и соблюдение профессиональной этики;
- знание нормативных и руководящих документов, касающихся профессиональной деятельности.

В результате экспертного опроса в номенклатуру определяющих показателей качества (ОПК) профессионального уровня товароведа вошли следующие показатели: уровень знаний, умений, профессиональных навыков; наличие высшего или среднего специального образования; знание и соблюдение законодательных, нормативных документов, касающихся проф. деятельности; ответственность.

В 2024 г. был проведен аналогичный опрос среди обучающихся по тому же направлению подготовки и профилю.

Цель экспертного опроса – выбор номенклатуры ОПК профессионального уровня товароведа.

Анализ результатов экспертного опроса среди обучающихся установил следующее. Согласованность мнений экспертов по коэффициенту конкордации  $W$  составила 0,64, что с вероятностью 0,95 говорит о приемлемой согласованности [2, 3].

По мнению обучающихся в номенклатуру ОПК профессионального уровня товароведа вошли: наличие высшего или среднего специального образования (0,139); уровень знаний, умений, профессиональных навыков (0,189); опыт работы (0,129); знание и соблюдение законодательных, нормативных документов, касающихся проф. деятельности (0,135); умение организовывать работу персонала (0,134); ответственность (0,149); честность (0,125).

В работе была проведена согласованность мнений экспертов по отдельным показателям по величине среднего квадратического отклонения [3, 4]. Для экспертов хорошая согласованность отмечается у показателей: уровень знаний, умений,

профессиональных навыков; умение организовывать работу персонала; низкая согласованность – у показателей: опыт работы; ответственность; объективность.

ОПК и коэффициенты значимости по результатам опроса 2021 г. и 2024 г. представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сводная таблица коэффициентов значимости определяющих показателей качества профессионального уровня товароведа

Показатели качества	Коэффициенты весомости ОПК	
	2021 г.	2024 г.
Наличие высшего или среднего специального образования ( $X_1$ )	0,26	0,14
Уровень знаний, умений, профессиональных навыков ( $X_3$ )	0,30	0,19
Опыт работы ( $X_4$ )	-	0,13
Знание и соблюдение законодательных, нормативных документов, касающихся проф. деятельности ( $X_5$ )	0,22	0,14
Умение организовывать работу персонала ( $X_6$ )	-	0,13
Ответственность ( $X_9$ )	0,22	0,15
Честность ( $X_{12}$ )	-	0,12

Анализ полученных данных показал, что в номенклатуру ОПК эксперты 2021 г. и 2024 г. единодушно включили следующие показатели: наличие высшего или среднего образования; уровень знаний, умений, профессиональных навыков; знание и соблюдение законодательных, нормативных документов, касающихся проф. деятельности; ответственность. Таким образом, неизменно самыми важными являются показатели уровня профессиональной подготовки и квалификации (в том числе теоретические знания, практические навыки и умения); знание нормативных и руководящих документов, касающихся профессиональной деятельности. Для будущих специалистов в области экспертизы и товароведения изделий текстильной и легкой промышленности одним из основных является приоритетный показатель профессиональной этики – ответственность.

Однако перечисленные показатели имеют различные ранговые оценки. Кроме того, эксперты 2024 г. в число приоритетных включили опыт работы; умение организовывать работу персонала; честность.

Для оценки степени согласованности мнений двух групп экспертов (опрос 2021 г. и 2024 г.) применялся коэффициент парной корреляции  $r$ , рассчитанный по коэффициентам значимости показателей качества. В результате подсчетов  $r=0,819$ , что говорит о высокой согласованности мнений экспертов [3].

При высокой согласованности мнений экспертов объединяем результаты экспертных опросов и принимаем среднее арифметическое значение коэффициентов значимости (табл. 2).

Таблица 2

## Средние значения коэффициентов значимости показателей качества профессионального уровня товароведа

Показатели качества	Коэффициенты значимости	Скорректированные коэффициенты значимости
Наличие высшего или среднего специального образования	0,116	0,157
Уровень (рейтинг) учебного заведения	0,032	-
Уровень знаний, умений, профессиональных навыков	0,146	0,197
Опыт работы	0,087	0,118
Знание и соблюдение законодательных, нормативных документов, касающихся проф. деятельности	0,107	0,145
Умение организовать работу персонала	0,087	0,117
Умение обеспечить доброжелательную атмосферу в коллективе	0,051	-
Коммуникабельность	0,055	-
Ответственность	0,112	0,153
Владение навыками делового общения	0,045	-
Объективность	0,046	-
Честность	0,082	0,113
Опрятный внешний вид	0,034	-

Номенклатура определяющих показателей качества профессионального уровня товароведа с точки зрения обучающихся по направлению подготовки 29.03.02 Технологии и проектирование текстильных изделий профиль Экспертиза и товароведение изделий текстильной и легкой промышленности, участвующих в экспертном опросе в 2021 г. и в 2024 г., включает следующие показатели:

- уровень знаний, умений, профессиональных навыков (0,197),
- наличие высшего или среднего специального образования (0,157),
- ответственность (0,153),
- знание и соблюдение законодательных, нормативных документов, касающихся проф. деятельности (0,145),
- опыт работы (0,118),
- умение организовать работу персонала (0,117),
- честность (0,113).

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 51305 Услуги торговли. Требования к персоналу.
2. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Экспертные методы при оценке качества тканей. // Дизайн и технологии. – 2019. - № 71 (113). – С. 63-70.

3. Кирюхин С.М., Плеханова С.В. Оценка, контроль и управление качеством текстильных материалов: учебное пособие для вузов / под общей редакцией С.М. Кирюхина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. 432 с.
4. Пурынов И.С., Кирюхин С.М., Плеханова С.В., Виноградова Н.А. Количество и качество экспертов при выборе определяющих показателей инновационных материалов. // Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2020)». – Москва – 2020. – С. 36-38.

## **Особенности внедрения стандартов качества в органах власти**

А.П. ВЕСЕЛОВА, Т.О. ГОЙС  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Совершенствование организации государственной службы и повышение эффективности работы государственных служащих невозможны без использования современных технологий управления. Внедрение системы менеджмента качества (далее - СМК) в органах государственной власти направлено на решение одной из проблем современного общества - повышение качества жизни граждан и их доверия к правительству и государственным учреждениям.

Учитывая, что одной из главных задач Международной организации по стандартизации является анализ и обобщение передового опыта в сфере управления, органы власти получили дополнительные инновационные модели - инструменты для развития и совершенствования своей деятельности и повышения качества оказываемых услуг.

Наиболее распространенными стандартами, модели которых используются органами власти и местного самоуправления в России, являются: ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (менеджмент качества); ГОСТ Р ИСО 14001-2016 (экологический менеджмент); ГОСТ Р ИСО 26000-2012 (социальная ответственность); ГОСТ Р ИСО 27001-2012 (информационная безопасность); ГОСТ Р ИСО 45001-2020 (безопасность труда и охрана здоровья), ГОСТ Р 52614.4-2016 (рекомендации по применению ИСО 9001 в органах местного самоуправления).

Анализируя требования международных стандартов ГОСТ Р ИСО серии 9000, можно отметить, что ряд требований следует уточнить, учитывая специфику государственной службы.

Внедряя систему менеджмента качества в органах государственной власти, необходимо решить, как минимум, три основные задачи:

1. Создать систему государственного управления, ориентированную на гражданина, принимающую гражданина как заказчика государственных услуг, заложить соответствующие механизмы оценки результативности такой системы.
2. Создать систему способную к саморазвитию, изменениям.
3. Реализовать принцип открытой, прозрачной системы. Для этого, помимо внедрения требований стандарта ГОСТ Р ИСО 9001, необходимы его корректировки и адаптация.

Проблемы, с которыми граждане часто встречаются, обращаясь к органам власти:

1. Недостаточная оснащенность техникой и технологиями органов власти, что не позволяет в полной мере проводить опросы среди граждан, отвечать на их обращения и сообщения. Так же в эту категорию причин можно отнести недостаточность временных и денежных ресурсов, что не позволяет сформировать качественную политику по целям и потребностям населения.
2. Проблемы, связанные с недостаточным уровнем квалификации у государственных и муниципальных служащих, что не позволяет подстраиваться под быстро меняющиеся реалии общества.
3. Сложность стандартизации услуг, оказываемых органами власти.

На сегодняшний день разрешение сложившихся проблем возможно посредством осуществления следующих действий со стороны институтов власти:

1. Повышение квалификационных знаний, навыков и умений среди государственных и муниципальных служащих, посредством внедрения концепции непрерывного образования, для того чтобы те в свою очередь сумели приспособиться к меняющимся условиям современности, и смогли принимать управленческие решения в кризисных ситуациях.

2. Повышать «открытость» деятельности служащих, например, посредством ведения личных страниц в интернет сети, подведение итогов «за неделю или месяц», общение в прямом эфире с гражданами и ответы на остро стоящие вопросы.

3. Грамотное распределение бюджета для возможности оснащения техническими средствами государственных и муниципальных служащих.

4. Реформирование законодательной базы, предусматривающей наказания за нарушения прав граждан, а также ненадлежащее исполнение своих должностных обязанностей со стороны институтов власти.

Следует использовать опыт Белгородской, Нижегородской, Новгородской области, которые успешно внедрили стандарты качества в органы власти за счет всеобщей цифровизации, внедрения процессного подхода, клиентоориентированность власти, а также обучение всего персонала в области «бережливых технологий» [1].

Хорошие результаты показа Ивановская область при внедрении «бережливых технологий» в здравоохранении. В 2019 году «бережливые технологии» были внедрены в 26 амбулаторно-поликлинических подразделениях 15 медицинских организаций. Усовершенствована маршрутизация пациентов при проведении профилактических медицинских осмотров, сократившая прохождение медицинского профилактического осмотра до двух посещений, созданы условия для диспансеризации дополнительно по субботам и в вечернее время [3]. На этом не стоит останавливаться, а расширять области для улучшений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сессия «Системный подход и внедрение стандартов качества в органах власти» /Электронный курс/: Режим доступа: <https://kachestvo.pro/>
2. ГОСТ Р 52614.4-2016 Системы менеджмента качества. Руководящие указания по применению ИСО 9001 в органах местного самоуправления.
3. Постановление Правительства Ивановской области от 27.04.2021 № 220-п "Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Ивановской области до 2024 года".

## Исследование качества бельевых трикотажных изделий

В.С. ВОЛКОВА, Е.Н. ВЛАСОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Современный бельевой трикотаж применяется не только как нательная одежда первого слоя, но и как одежда для дома, которая сочетает удобство в ношении, комфортность и приятный внешний вид. Эту одежду выбирают потребители, которые хотят выглядеть элегантно и привлекательно в неофициальной обстановке. Бельевой трикотаж должен обеспечивать оптимальные гигиенические свойства одежде.

Данная работа посвящена исследованию качества бельевых трикотажных изделий, выпущенных швейным предприятием «Надежда» (г. Иваново). Для проведения экспертизы качества были куплены три образца женских трикотажных сорочек. Идентификация ассортиментной принадлежности изделий проводилась путем их внешнего осмотра и проверки информации, указанной на упаковочном ярлыке. ГОСТ 31405-2009 [1] содержит требования к качеству изготовления бельевых изделий для женщин и девочек, в п. 4.4 приведены требования к маркировке и упаковке: они должны соответствовать требованиям ГОСТ 3897-2015 [2]. Результаты проверки полноты маркировки и качества упаковки образцов требованиям [2] представлены в таблице 1.

Таблица 1

Проверка соответствия маркировки образцов требованиям ГОСТ 3897-2015

Элемент маркировки (по ГОСТ)	Фактические данные		
	Майка женская удлиненная М-151	Сорочка женская М-3К	Сорочка женская М-4
Наименование изделия и его принадлежность	Майка. Изделие трикотажное	Сорочка. Изделие трикотажное	Сорочка. Изделие трикотажное
	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		
Наименование изготовителя, его местонахождение (почтовый адрес), юридический адрес, включая наименование страны изготовителя, другие реквизиты для связи с изготовителем, товарный знак (при наличии)	ИП Яровицына Н.В., Россия, г.Иваново, ул. Пятой Ударной Армии д.6. Также указаны сайт и номера телефонов, товарный знак		
	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		
Артикул и/или модель изделия	Артикул М-151	Артикул М-3К	Артикул М-4
	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		
Размеры	56	60	48
	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		
Состав сырья	100% хлопок	100% хлопок	100% хлопок
	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		

Продолжение таблицы 1

Дата изготовления (год)	2023	2023	2023
	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		
Обозначение НД	ГОСТ 31405-2009		
	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		
Сведения о подтверждении соответствия	ЕАС	ЕАС	ЕАС
	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		
Штриховой идентификационный код	Не указан	Не указан	Не указан
	Не соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		
Символы по уходу, если не указаны на ленте или другом маркировочном средстве	Максимальная температура стирки 40°C. Химическая читка не допускается. Гладить при температуре не более 150°C. Не отбеливать. Не применять барабанную сушку		
	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		

Из данных таблицы 1 можно сделать вывод, что маркировка всех образцов является неполной, так как не содержит штриховой код. Следовательно, не соответствует требованиям п. 3.3 ГОСТ 3897-2015.

Потребительская упаковка всех изделий представлена полиэтиленовыми пакетами с липким краем. Упаковка выполнена качественно, она целая, не поврежденная, обеспечивает сохранность изделий в процессе транспортирования и хранения. Таким образом, упаковки всех образцов соответствуют требованиям п. 4.1.1, п. 4.2 ГОСТ 3897-2015.

В таблице 2 показаны результаты проверки требований к пошиву образцов по ГОСТ 10399-87 [3].

Таблица 2

Результаты проверки требований к качеству пошива образцов

Требования	Нормативное значение	Фактическое значение для изделий		
		№1	№2	№3
п. 4 Требования к швам	Швы должны быть с равномерной частотой строчки, достаточной растяжимости, без дефектов прорубки полотна и пропусков стежков. Швы должны быть закреплены	Швы с равномерной частотой строчки, достаточной растяжимости, без дефектов прорубки полотна и пропусков стежков. Швы закреплены		
Заключение	Соответствует п. 4 ГОСТ 10399-87			
п.3 табл. 1 Шов вподгибку	Трехниточный (двухигольный), четырехниточный (трехигольный), пятиниточный (двух-, трехигольный), шестиниточный (трех-, четырехигольный) плоский	Четырехниточный (трехигольный) плоский		



## Продолжение таблицы 2

Заключение	Соответствует п. 3, табл. 1 ГОСТ 10399-87			
п. 6, табл. 2 Ширина шва вподгибку без прокладывания эластичной тесьмы	Не менее 1,0 см	2,5 см	2,5 см	2,5 см
Заключение	Соответствует п. 6, табл. 2 ГОСТ 10399-87			
п. 3, табл. 1 Стачной шов	Трех-, четырехниточный (одно-, двухигольный) краеобметочный	Четырехниточная краеобметочная машина		
Заключение	Соответствует п. 3, табл. 1 ГОСТ 10399-87			
п. 6, табл. 2 Ширина стачного шва	0,2-0,5 см	0,4 см	0,4 см	0,4 см
Заключение	Соответствует п. 6, табл. 2 ГОСТ 10399-87			

Выявлено, что образцы изготовлены без нарушений требований к пошиву бельевых трикотажных изделий. Отсутствуют дефекты, портящие внешний вид изделий [4]. Образцы имеют хорошую посадку на манекене.

Таким образом, в работе проведена оценка соответствия качества пошива образцов требованиям нормативных документов. Сделан вывод, что маркировка всех бельевых изделий является неполной и не соответствует требованиям п. 3.3 ГОСТ 3897-2015, так как отсутствует штриховой код.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 31405-2009 Изделия трикотажные бельевые для женщин и девочек. Общие технические условия.
2. ГОСТ 3897-2015 Изделия трикотажные. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
3. ГОСТ 10399-87 Изделия трикотажные бельевые. Требования к пошиву.
4. Аладьина С.Е., Куклина Е.С., Власова Е.Н. Исследование свойств трикотажных полотен для изготовления верхних трикотажных изделий / Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы: сб. материалов XXIII Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2020», 20–23 октября 2020 года. – Иваново: ИВГПУ, 2020. – С. 240-244.

## **Определение результативности процесса «Внедрение информационной системы»**

Т.С. ГАЛКИНА, Т.О. ГОЙС

(Ивановский государственный политехнический университет)

Согласно циклу PDCA (планируй – делай – проверяй - действуй) предприятия на постоянной основе применяют меры по улучшению результатов своей деятельности, процессов, протекающих в ней, а также систему менеджмента качества (СМК) в целом. Это требование неоднократно встречается в стандарте ИСО 9001 [1].

Также одним из аспектов успешной деятельности СМК является результативность её процессов. Предприятия должны подсчитывать результативность процессов согласно требованиям стандарта ИСО 9001.

Среди множества факторов, определяющих результативность систем менеджмента качества (СМК), важнейшим является фактор информационного обеспечения. Это в полной мере относится и к СМК, так как деятельность в рамках системы качества сопровождается значительными объемами используемой информации.

Целью настоящей работы является выявить факторы, влияющие на результативность процесса «Внедрение информационной системы» и представить методику определения результативности этого процесса.

Блок-схема алгоритма определения результативности процесса «Внедрение информационной системы» представлена на рисунке 1 (использованы символы по ГОСТ 19.701 – 90 [2]).

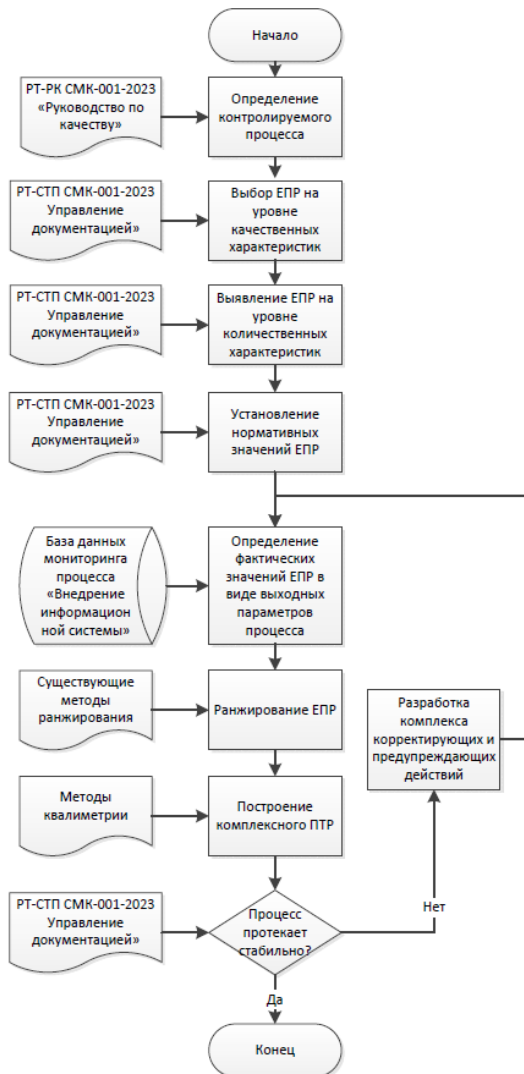


Рис. 1. Блок-схема алгоритма определения результативности процесса

Единого подхода, учитывающего все аспекты деятельности организации, не существует. Согласно требованиям ГОСТ Р, ИСО 9001 [1] высшее руководство организаций самостоятельно определяет, как оценивать и повышать, результативность

своей системы управления и как демонстрировать проверяющим – аудиторам или экспертной комиссии.

На следующем этапе при решении задачи построения комплексного показателя технологической результативности выявили единичные показатели результативности (ЕПР) на уровне количественных характеристик. При установлении фактических значений ЕПР выбрали их произвольно. При установлении нормативных значений ЕПР приняли наилучшие прогнозируемые результаты. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения единичных показателей технологической результативности исследуемого процесса

Единичный показатель технологической результативности и единица измерения	Значение		$\alpha_i$
	фактическое, $(X_{\text{вып}})_i$	нормативное, $(\ X_{\text{вып}}\ )_i$	
1. Уровень надежности программного обеспечения, %	99%	100%	0,25
2. Эффективность обучения работе с программным продуктом, %	89%	100%	0,15
3. Понятность разработанных инструкций, %	90%	100%	0,15
4. Время исправления недочетов, обнаруженных при эксплуатации, час	48ч.	Не более 40 часов	0,15
5. Оперативность получения отчетов, час	1,5ч.	Не более 2 часов	0,15
6. Число автоматизированных процессов, %	75%	100%	0,15

Вычисление комплексного показателя технологической результативности (ПТР):

$$ПТР = \sum_{i=1}^n ((X_{\text{вып}})_i / \|X_{\text{вып}}\|_i)^{\text{sgn } b} \cdot \alpha_i,$$

где  $(X_{\text{вып}})_i, \|X_{\text{вып}}\|_i$  - фактическое и нормативное (базовое) значение  $i$ -го единичного показателя технологической результативности;

$$\text{sgn } b = \begin{cases} +1, & \text{если } (X_{\text{вып}})_i \leq \|X_{\text{вып}}\|_i; \\ -1, & \text{если } (X_{\text{вып}})_i > \|X_{\text{вып}}\|_i; \\ 0, & \text{если } (X_{\text{вып}})_i = \|X_{\text{вып}}\|_i; \end{cases}$$

$\alpha_i$  - коэффициент весомости  $i$ -го единичного показателя технологической результативности.

Таблица 2

## Шкала порядка итоговой оценки результативности процесса

Наименование градации/числовые интервалы результативности	Действия в отношении процесса
Высокая (0,91-1)	Высокий уровень результативности процесса. Поставленные цели и задачи практически достигнуты.
Средняя (0,71-,90)	Процесс функционирует результативно, но необходимо проведение анализа для разработки мероприятий, направленных на улучшение процесса.
Низкая (0,50-0,70)	Процесс функционирует результативно, но требует разработки корректирующих мероприятий
Очень низкая, менее 0,50	Процесс функционирует нерезультативно, требует вмешательства высшего руководства.

Согласно принятой на предприятии оценке результативности процессов (таблица 2) можно сделать вывод, что процесс «Внедрение информационной системы» функционирует результативно, поставленные цели и задачи практически достигнуты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.
2. ГОСТ 19.701-90 Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
3. Чистякова Н.Э., Гусев Б.Н. Определение технологической результативности процесса прядильного производства // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006, №4. С. 31...35.

## **Исследование торгового ассортимента шерстяных платков в ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура»**

Я.Е. ГАРМАШ, С.В. ПЛЕХАНОВА

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва)

Среди известных всему миру изделий из России особое место занимает продукция из города Павловский Посад. Ежегодно «Павловопосадская платочная мануфактура» выпускает около 1000 видов шалей, платков, шарфов, кашне, палантинов, скатертей из натуральных волокон: шерсти, хлопка, шелка, льна. Признанием высокой художественной и культурной ценности наших изделий является тот факт, что предприятию придан статус народного художественного промысла России [1].

Платки – основной вид продукции ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура». Доля платков в общем объеме производимой продукции составляет 81,2% в натуральном выражении и 82,0% в стоимостном выражении. Анализ волокнистого состава производимых платков установил, что на долю чистошерстяных платков приходится 64,2%, шелковых платков – 18,3%, хлопчатобумажных платков – 12,3%, вискозных платков – 5,2%.

Шерстяные платки производства ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура» являются неотъемлемой частью российского культурного наследия. Эти платки известны своим неповторимым дизайном, высоким качеством и узнаваемым стилем. Изучение ассортимента шерстяных платков данной мануфактуры имеет большое значение для понимания тенденций в текстильной промышленности, сохранения традиций и развития современного дизайна. Сегодня «Павловопосадская платочная мануфактура» продолжает производить традиционные и красочные платки, которые полюбились не только российским покупателям, но и любителям традиционной русской моды по всему миру [1].

Мануфактура также активно работает над сохранением и популяризацией русского народного красочного ремесла. Ее творческая команда работает над разработкой новых дизайнов, вдохновленных русской культурой и природой. Они сотрудничают с современными художниками и дизайнерами, чтобы поддерживать традиции и достижения Павловопосадской платочной мануфактуры на высоком уровне. Павловопосадская платочная мануфактура продолжает свою историю как символ российской культуры и национального достояния. Ее продукция - платки с уникальными узорами - до сих пор завораживает своей красотой и неповторимостью, оставляя яркий след в истории российской текстильной промышленности [2].

Цель работы – исследование торгового ассортимента шерстяных платков в ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура».

Данное исследование направлено на анализ разнообразия моделей, цветовых решений и технологий производства шерстяных платков в ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура».

Ассортимент шерстяных платков ОАО «Павловопосадской платочной мануфактуры» включает следующие виды [1, 2]:

- разновидности моделей: из уплотненной шерстяной ткани, шерстяные, шерстяные из двухниточной пряжи;

- виды обработок: с шелковой вязаной бахромой, с шелковой бахромой, с шерстяной бахромой, с подрубкой, с осыпкой (оверлоком);
- виды узоров: узоры платков варьируются от флористических мотивов до геометрических узоров и стилизованных орнаментов;
- цветовые решения: цветовые решения охватывают разнообразные оттенки – от традиционных ярких красок до более спокойных пастельных тонов;
- размеры, см: 148x148, 146x146, 135x135, 125x125, 115x115, 110x110, 89x89, 72x72.

Ассортимент шерстяных платков представлен в табл. 1.

Таблица 1

Ассортимент шерстяных платков в ОАО «Павловпосадская платочная мануфактура»

п	Ассортимент платков	Размер, см	Состав	Количество разновидностей, шт	Цена, руб.
1	Из уплотненной шерстяной ткани многоцветные с шелковой вязаной бахромой	148x148	Шерсть 100%	135	6350
2	Из уплотненной шерстяной ткани с шелковой вязаной бахромой	148x148	Шерсть 100%	175	5570
3	Из уплотненной шерстяной ткани, коллекционная серия	148x148	Шерсть 100%	33	9940
4	Шерстяные с шелковой бахромой	146x146	Шерсть 100%	206	4250
5	Шерстяные с шерстяной бахромой	146x146	Шерсть 100%	48	3980
6	Шерстяные из двухниточной пряжи с шелковой вязаной бахромой	135x135	Шерсть 100%	94	5750
7	Шерстяные из двухниточной пряжи с шелковой бахромой	135x135	Шерсть 100%	19	2040

Продолжение таблицы 1

8	Шерстяные с шелковой бахромой	125×125	Шерсть 100%	281	3500
9	Шерстяные с шерстяной бахромой	125×125	Шерсть 100%	43	3420
10	Шерстяные с подрубкой	125×125	Шерсть 100%	30	3200
11	Шерстяные с подрубкой	115×115	Шерсть 100%	54	2880
12	Шерстяные с шелковой бахромой	110×110	Шерсть 100%	45	3970
13	Шерстяные с шелковой бахромой	89×89	Шерсть 100%	267	2120
14	Шерстяные с шерстяной бахромой	89×89	Шерсть 100%	64	1970
15	Шерстяные с осыпкой (оверлоком)	89×89	Шерсть 100%	69	1890
16	Шерстяные с осыпкой (оверлоком)	72×72	Шерсть 100%	50	1010

В работе был проведен расчет показателей ассортимента шерстяных платков в ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура» (табл. 2 и табл. 3) [3, 4].

Таблица 2

Показатели ассортимента шерстяных платков ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура»

№ п/п	Наименование показателя	Числовые значения
1	Коэффициент широты ассортимента $K_{ш}$ , %	100
2	Коэффициент полноты ассортимента $K_{п}$ , %	33
3	Коэффициент глубины ассортимента $K_{г}$ , %	54
4	Коэффициент устойчивости ассортимента $K_{у}$ , %	50
5	Коэффициент новизны ассортимента $K_{н}$ , %	44
6	Коэффициент рациональности ассортимента $K_{р}$ , %	17



Таблица 3

Структура ассортимента шерстяных платков в натуральном и стоимостном выражении

Виды платков	Количество, шт	Цена, руб.	Структура ассортимента, %	
			в натуральном выражении	в стоимостном выражении
Из уплотненной шерстяной ткани 148x148	343	7287	21,3	39,3
Шерстяные 146x146	254	4115	15,7	16,4
Шерстяные из двухниточной пряжи 135x135	113	3895	7,1	6,9
Шерстяные 125x125	354	3373	21,9	18,8
Шерстяные 115x115	54	2880	3,3	2,5
Шерстяные 110x110	45	3970	2,8	2,8
Шерстяные 89x89	400	1993	24,8	12,5
Шерстяные 72x72	50	1010	3,1	0,8
Всего	1613		100	100

Исследование структуры ассортимента шерстяных платков ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура» выявило приоритетные виды продукции:

- в натуральном выражении: шерстяные платки размера 89x89 см (24,8%), шерстяные платки размера 125x125 см (21,9%), из уплотненной шерстяной ткани 148x148 см (21,3%);

- в стоимостном выражении: из уплотненной шерстяной ткани 148x148 см (39,3%), шерстяные платки размера 125x125 см (18,8%), шерстяные платки размера 146x146 см (16,4%).

Чистшерстяные платки, которые продолжают совершенствоваться, заслуженно считаются лучшим выбором благодаря своим уникальным потребительским свойствам. Они не подвержены пиллингуемости и смятию в процессе эксплуатации, обладают отличными теплоизоляционными свойствами, обеспечивая комфорт и красивый внешний вид в процессе эксплуатации [5].

Одним из основных отличительных черт продукции Павловопосадской платочной мануфактуры являются яркие и запоминающиеся узоры, которые стали классическими для бренда. В новой коллекции можно встретить разнообразные мотивы: от флористических композиций с цветами и листьями до геометрических узоров и весенних мотивов от современных художников Макаганчук Инны, Зиновьевы Клары, Сотсковой Галины и других.

Совершенствование ассортиментной политики позволяет торговой организации оптимизировать свою деятельность, повысить эффективность продажи товаров и удовлетворить потребности различных сегментов рынка. Среди направлений совершенствования ассортимента шерстяных платков можно отметить следующие:

- введение смесовых тканей для изготовления платков (например, шерсть-шелк, шерсть-вискозное волокно);

- наряду с изделиями традиционного дизайна, увеличение современных изделий, органично развивающих богатые традиции павловопосадского платка.

«Павловопосадская платочная мануфактура» продолжает поддерживать высокие стандарты качества и сохранять узнаваемый стиль, который делает ее не

только производителем платков, но и хранителем непревзойденного русского текстиля. Меняется многое, время и мода, но неизменным остается девиз коллектива: «ЦВЕТЫ РОССИИ НА ВАШИХ ПЛЕЧАХ».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Павловопосадская платочная мануфактура. URL:<https://platki.ru/>
2. Павловопосадские платки. URL: <https://pavloposadskie-platki.ru/>
3. Николаева М.А. Теоретические основы товароведения. – М.: Издательство Норма, 2022. – 424 с.
4. Денисова Н.И. Коммерческая деятельность предприятий торговли. – М.: Магистр, 2022. – 480 с.
5. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Плеханова С.В. Текстильные материалы технического и специального назначения. – М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2012. – 149 с.

## **Потребительские предпочтения как динамичный критерий формирования торгового ассортимента**

В.В. ГЕРАСИМОВА, Л.В. МИХАЙЛОВА, Е.А. КИСЕЛЕВА  
(Чебоксарский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации)

Результаты работы современной розничной торговли во многом зависимы от паттернов поведения целевой аудитории. Удовлетворить потребности потенциальных потребителей и удержать внимание фактических покупателей возможно, если мы знаем модели потребительского поведения и их предпочтения относительно конкретных товаров [1-2].

В конце 2022 года проведено наблюдение и устный опрос покупателей магазина «Пятерочка» (г. Чебоксары) об их предпочтениях при выборе средств для стирки. По результатам был составлен портрет покупателя стиральных средств в магазине формата «у дома». Респонденты предпочитают жидкие по консистенции (90 %), универсальные по назначению (65 %) стиральные средства с дополнительным эффектом отбеливания (63 %). Сведения о новинках потребители узнают в основном через рекламу (41 %) и от людей, к мнению которых прислушиваются (29 %). К помощи продавцов-консультантов покупатели обращаются редко (12 %), так как могут самостоятельно при необходимости найти информацию в интернет-источниках с помощью сотовых телефонов. Таким образом собственные знания и опыт респондентов являются приоритетом при выборе ими стиральных средств.

В разных источниках большое внимание уделяют способам идентификации и фальсификации потребительских товаров, чтобы повысить потребительскую грамотность и обеспечить возможность выбора безопасного товара. Средства для стирки относятся к классу товаров бытовой химии, само название которого настраивает потребителей на более серьезную оценку как информации о товаре, так и его визуального качества. Содержанию маркировки, например, уделяют внимание 64 % опрошенных, выделяя состав, назначение и тип стирки, дату производства и/или срок годности, производителя. Потребителей интересует возможность стирки при разных температурах (25 %) и использования средства после истечения срока годности (5 %). Запах стирального средства может быть разным по характеру, интенсивности и устойчивости. Все опрашиваемые считают запах доминирующим критерием выбора. Более половины респондентов применяют средства стиральные 1 раз в неделю. Этого объема хватает примерно на 3 месяца.

В процессе использования стиральных средств респонденты обнаруживали следующие недостатки: нарушение упаковки, неприятный посторонний запах, комкование порошкообразных средств и сильное их пыление.

Структурирование респондентов по демографическому признаку показало, что в основном среди них – работники коммерческих организаций (49 %), административные работники (21 %), домохозяйки (11 %), студенты (4 %) и другие категории (15 %).

В связи с изложенным выше и для обоснования мероприятий по совершенствованию торгового ассортимента магазина формата «у дома», проведено дополнительное исследование потребительских предпочтений при выборе средств для стирки в конце 2023 года. Нами были разработаны анкета и карта опроса, включающая номенклатура потребительских свойств и показателей качества средств для стирки бытового назначения. Потребителям было предложено определить ранги (места)

показателей потребительских свойств средств для стирки в соответствии с их представлением о важности каждого единичного показателя. В анкетировании принимали участие работники магазина «Пятерочка», покупатели и студенты Чебоксарского кооперативного института (филиала) Российского университета кооперации.

Для всех без исключения потребителей наиболее важным показателем оказалась моющая способность. На второе место 69,5 % опрошиваемых поставили аллергическое действие, 13 % – подлинность стирального средства, 8,7 % – отбеливающую способность, и по 4,5 % – уровень pH и снижение прочности ткани при стирке. Таким образом, десять наиболее важных, по мнению потребителей, единичных показателей для стиральных средств расположились в следующем порядке: моющая способность, уровень pH, дополнительная функция (отбеливающая способность), аллергическое действие, подлинность, пенообразующая способность, скидки на товар, проводимые акции, универсальность средства, цена 1 упаковки.

Единичные показатели можно объединить в группы: назначение, безопасность, коммерческая составляющая, стоимостная характеристика. Все эти групповые показатели принадлежат к трем разным комплексным показателям – качество, цена, показатели внешнего формирования. Это говорит о том, что для потребителей важны все факторы, формирующие торговый ассортимент средств для стирки. Но предпочтение при выборе они отдают показателям качества – назначению и надежности.

Вместе с тем, из расширенного перечня из 31 единичного показателя несущественными были признаны «наличие конкурентов», «скорость продаж», «выкладка товара», «степень спроса на средства», «наличие дисконтных карт». Эти единичные показатели принадлежат групповым показателям «экономическая ситуация на рынке», «организация розничной торговли» и «коммерческая составляющая». Причем все три единичных показателя, принадлежащие групповому показателю «экономическая ситуация на рынке» в номенклатуре, оказались для потребителей неважными.

Независимо от возраста опрошиваемых оценки важности показателей практически не отличались. Из этого можно заключить, что потребительские предпочтения при выборе средств для стирки у людей разных возрастных групп совпадают. Потребители предпочитают покупать средства для стирки с хорошими функциональными свойствами и безопасные, по приемлемым ценам, и желательно, чтобы на эти товары были скидки или проводились акции.

Наиболее важные для потребителей потребительские показатели качества стиральных средств формируются на стадии производства. Это показатели назначения и безопасности [3]. В свою очередь, работники розничной торговли должны в процессе торгово-технологических операций сохранить качество продукции, обеспечить конкурентоспособность ценовых показателей (оптимальные цены), коммерческой составляющей показателей внешнего формирования (скидки, акции), активно взаимодействовать с поставщиками и/или производителями.

Для стиральных средств необходимо учитывать современные направления совершенствования торгового ассортимента, к которым может быть отнесена, например, продуктовая кастомизация [4].

Сущность метода кастомизации заключается в выборе базового средства (универсального назначения по типу и виду стирки) и дальнейшего добавления в ассортиментную матрицу пользующихся спросом наименований продукции. Метод кастомизации позволит наиболее полно удовлетворить потребительский спрос, следовательно, работать прибыльно магазину.

Таким образом, работа по изучению спроса покупателей должна быть регулярной. Для этого необходимо проводить опросы. Для составления вопросников за основу можно использовать предложенную номенклатуру потребительских свойств и показателей качества средств для стирки. Результаты опросов могут служить основой для совершенствования торгового ассортимента, максимального удовлетворения потребительского спроса на средства для стирки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлова Л. В. Потребительские предпочтения как приоритетный инструмент развития предприятия / Л. В. Михайлова, В. О. Медкова, М. Г. Андреева // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: материалы V всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Благовещенск, 22 февраля 2022 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2022. – С. 239-248.
2. Михайлова Л. В. Управление торговым ассортиментом на основе ценностных ориентаций потребителей / Л. В. Михайлова, Е. Н. Власова // Вестник Российского университета кооперации. – 2020. – № 3(41). – С. 55-60.
3. Ляшко А. А. Анализ потребительских свойств синтетических моющих средств / А. А. Ляшко // Развитие экономической науки в условиях формирования глобального цифрового общества: Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Белгород, 17–18 марта 2020 года. Том Часть 2. – Белгород: Автономная некоммерческая организация высшего образования «Белгородский университет кооперации, экономики и права», 2020. – С. 248-252.
4. Евдущенко Е. В. Реализация технологии кастомизации на примере проектирования ассортимента женских платьев / Е. В. Евдущенко // Костюмология. – 2022. – Т. 7, № 2. - URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/11TLKL222.pdf>.

## Обзор новой версии ГОСТ Р 56407

К.М. ГОРЕВА, Т.О. ГОЙС

(Ивановский государственный политехнический университет)

1 февраля 2024 г. вступил в силу национальный стандарт ГОСТ Р 56407—2023 «Бережливое производство. Основные инструменты и методы их применения», который в свою очередь пришел на смену первой версии, утвержденной и введенной в действие в 2015 г. В связи с этим в настоящее время в работе приведены отличительные черты старой и новой редакций данного стандарта (таблица 1).

Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 октября 2023 г. № 1292-ст утвержден и введен в действие национальный стандарт ГОСТ Р 56407-2023 в за

мен ГОСТ Р 56407-2015. Идея по пересмотру данного стандарта возникла давно, поскольку в течение последних лет в различных организациях накопились вопросы и замечания по его использованию [3].

Прежде всего, откорректировано было название стандарта и устранена путаница между термином «инструмент» и «методы» бережливого производства, которая возникла в версии стандарта 2015 года.

Структура содержания стандарта осталось неизменной, единственно, в названии разделов сменился акцент на инструменты бережливого производства (БП).

Таблица 1

Отличительные черты старой и новой редакций ГОСТ Р 56407.

ГОСТ Р 56407-2015	ГОСТ Р 56407-2023	Пояснения
1) Наименование		
Бережливое производство. Основные методы и инструменты	Бережливое производство. Основные инструменты и методы их применения	Сначала указаны «инструменты», а потом «методы их применения».
2) Нормативные ссылки		
ГОСТ Р 56020	ГОСТ Р 12.4.026 ГОСТ Р 56020 ГОСТ Р 56404 ГОСТ Р 56406 ГОСТ Р 56906 ГОСТ Р 56907 ГОСТ Р 56908 ГОСТ Р 57523 ГОСТ Р 57524	После 2015 года введены в действия ряд национальных стандартов в помощь внедрения инструментов бережливого производства на предприятиях.
3) Обозначения		
5S VSM SMED Рока-Yoke FIFO FMEA TPM	FIFO FMEA OEE Рока-yoke SMED TPM VSM	Развертывание функций качества использовалась при определении требования потребителей к оборудованию, в качестве одного из этапов внедрения метода TPM.

OEE QFD	5S	
4) Основные нормативные положения		
Таблица 1	Таблица 1	В новой версии в таблице 1 отсутствует столбец «Реализуемые принципы БП» вместо этого столбца был указан «Влияние применения инструмента на устранение или минимизацию потерь». Также добавлен новый столбец «безопасность»
Таблицы 2-9	Таблицы 2-9	Были изменены и систематизированы. Например, таблица 4 «Картирование потока создания ценности (VSM)» в графе «Метод применения инструмента (этапы)» теперь указана последовательность действий для составления карты будущего состояния «потока создания ценности», а также выделены 4 уровня карт потока создания ценностей: межорганизационный уровень, уровень организации, уровень процессов, уровень конкретной операции.
5) Библиография		
26 ссылочных документов	33 ссылочных документов	Список не только расширен и актуализирован, но также в нем все источники указаны лишь на русском языке. Это было сделано исходя из практики и передового опыта применения инструментов и методик бережливого производства в России за последние годы.

По результату проведенного анализа двух версий стандарта ГОСТ Р 56407 мы можем сделать вывод, что обновленная версия станет весомым методическим дополнением в части установления конкретных пошаговых алгоритмов по внедрению инструментов и методов БП, направленных на достижение высоких результатов. Поскольку бережливое производство остается актуальным в современном мире из-за ряда причин.

Во-первых, в условиях увеличивающегося объема производства и потребления ресурсов, бережливое производство позволяет снизить отходы и избыточные запасы, тем самым экономя ресурсы и снижая негативное воздействие на окружающую среду.

Во-вторых, бережливое производство способствует повышению эффективности производства и сокращению затрат, что позволяет повысить конкурентоспособность предприятия на рынке.

Кроме того, бережливое производство способствует улучшению условий труда и повышению мотивации сотрудников, так как оно направлено на устранение излишних трудозатрат и улучшение производственных процессов.

Таким образом, новая версия стандарта представляет собой более полное и уточненное руководство для компаний, стремящихся к оптимизации производственных процессов и улучшению качества продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты.
2. ГОСТ Р 56407-2023 Бережливое производство. Основные инструменты и методы их применения.
3. Штанько А. ГОСТ Р 56407-2023 «Бережливое производство. Основные инструменты и методы их применения» // Журнал Стандарты и качество, 2024. № 2 (1040). - С. 59-61.



## Исследование потребительского спроса на постельное белье

А.Р. ГОРОХОВА, Е.Н. ВЛАСОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

С целью разработки рекомендаций по совершенствованию ассортимента предприятия «Русский дом» г. Иваново была выбрана товарная категория постельное белье. Формирование ассортимента происходит под влиянием факторов внешней и внутренней среды предприятия. Обязательным условием успешных продаж продукции является соответствие фактического ассортимента запросам целевых аудиторий потребителей.

На электронной платформе Google Форм была разработана анкета. Для изучения потребительских запросов на постельное белье было проведено анкетирование 50 жителей г. Иваново и области, однако основной контингент респондентов представлен студентами ВУЗа и сотрудниками предприятия. Установлено, что основным респондентом является женщина-студент в возрасте 21-30 лет, имеющая доход в семье от 20 до 30 тыс. руб. При выборе комплекта постельного белья (КПБ) покупатели отдают предпочтение отечественным производителям. В основном приобретают постельное белье раз в год, цена покупки составляет от 1,5 до 2 тыс. рублей. Большая часть потребителей покупает постельное белье в ТЦ «Рио» (38%), «Текстиль-Профи» (28%), в магазине «Лера Мерлен» (14%) и ТЦ «Текстильщик» (12%) в г. Иваново. Остальные респонденты покупают изделия на маркетплейсах Ozon и Wildberries (по 2%), на рынке г. Иваново (2%) или в другом городе (2%).

Было выявлено, что наиболее узнаваемыми брендами являются: «Шуйские ситцы» (26%), «Galtech» (22%), «ЛидерТекс» (16%), «Русский Дом» и «Василиса» (по 12%), «Ночь Нежна» (10%) и «Гутен Морген» (2%). Это можно объяснить тем, что указанные марки широко рекламируются и узнаваемы в г. Иваново. Потребители обращают внимание на дизайн постельного белья (42%), цену и состав изделия (по 20%). Наименее важными факторами оказались размер (14%) и производитель (4%).

Опрос позволил выяснить, какой вид постельных принадлежностей респонденты готовы купить отдельно от комплекта постельного белья. Установлено, что 30% опрошенных купят наволочку, такой же процент респондентов выбрали для покупки матрасник. Простыни предпочитают 28% опрошенных, 12% выберут пододеяльник.

В таблице 1 представлены оценки важности потребительских свойств постельного белья. Респонденты проставляли баллы от 1 до 6, где 6 – это максимальная оценка [1].

Таблица 1

Оценка потребительских свойств постельного белья

Группы свойств	Назначение	Надежность	Эстетичность	Экологичность	Безопасность	Эргономичность
Балл	4,36	4,46	4,42	4,48	4,44	4,70
Рейтинг	6	3	5	2	4	1

Таким образом, наиболее значимым показателем для потребителя является эргономичность, которая выражается в несминаемости ткани, легкости ухода и надевания, также важными являются экологичность (натуральность волоконного состава) и надежность изделия. Наименее важными респонденты считают показатели безопасности, эстетичности и назначения.

Респондентам предлагалось оценить от 1 до 8 баллов важность каждого фактора, влияющего на покупку КПБ (таблица 2).

Таблица 2

Оценка важности факторов покупки КПБ

Факторы	Известность марки	Дизайн упаковки	Цена	Реклама товара	Советы родственникам	Советы продавца	Отзывы в Интернете	Прошлый опыт покупки
Балл	3,38	4,24	5,74	3,44	4,90	3,78	4,72	5,48
Рейтинг	8	5	1	7	3	6	4	2

Важное значение при приобретении постельного белья имеет цена, прошлый опыт покупки, советы друзей и родственников, отзывы в Интернете. Самыми незначительными характеристиками респонденты считают дизайн упаковки, советы продавца, реклама товара и известность марки. Это можно объяснить тем, что зачастую потребители хотят приобрести качественный товар, но при этом за разумную цену [2].

Популярная периодичность покупки постельного белья - раз в год (36%), 40% респондентов приобретают постельное белье только в магазинах; 32% покупают чаще в магазинах, но могут приобрести и через Интернет; 20% - покупают больше через Интернет. Позицию "покупаю только в Интернете", выбрали 8%. Это можно объяснить тем, что потребитель хочет лично оценить плотность ткани, а также фактуру поверхности и цветовую гамму.

Одной из важнейших товароведных характеристик товаров является ассортиментная характеристика, которая определяет принципиальные различия между товарами разных видов и наименований. Ассортимент товара - перечень товаров, объединенных по какому-либо признаку и удовлетворяющих потребности человека [3].

Ассортимент выпускаемых изделий, относящихся к данному исследованию, в Текстильной компании «Русский Дом» представлен следующими наименованиями: комплекты постельного белья и покрывала. В ассортимент входят КПБ для детей, взрослых и семейные. Полный актуальный ассортиментный перечень КПБ бренда «Русский Дом» представлен на маркетплейсе Wildberries.

Был проведен анализ ассортимента постельного белья компании «Русский дом». Данные анализа были использованы для разработки рекомендаций по совершенствованию структуры ассортимента на основе опроса потребителей (таблица 3).

Таблица 3

Рекомендации по совершенствованию структуры ассортимента продукции на основе опроса потребителей

Категория	Фактический ассортимент, %	По данным анкетирования, %	Рекомендация по изменению, %
По видам продукции			
Наволочка	34,96	17,56	-17,40
Пододуеальник	13,16	6,11	-7,05
Простыня	21,05	19,08	-1,97
КПБ	30,83	38,17	+7,34
Наматрастик	0	19,08	+19,08
Итого	100,00	100,00	-
По виду материалов			

## Продолжение таблицы 3

Поплин	21,31	28,00	+6,69
Бязь	78,69	20,00	-58,69
Жаккард	0,00	4,00	+4,00
Саржа	0,00	4,00	+4,00
Перкаль	0,00	8,00	+8,00
Фланель	0,00	6,00	+6,00
Сатин	0,00	28,00	+28,00
Шёлковая ткань	0,00	2,00	+2,00
Итого	100,00	100,00	-
По размеру наволочки			
40x60	0,00	8,00	+8,00
50x70	63,44	38,00	-25,44
70x70	36,56	54,00	+17,55
Итого	100,00	100,00	-
По размеру пододеяльника			
Детский	0,66	2,00	+1,34
Односпальный	0,00	8,00	+8,00
Полуторный	92,77	42,00	-50,77
Двухспальный	4,60	36,00	+31,40
Семейный	0,00	2,00	+2,00
Евро	1,97	10,00	+8,03
Итого	100,00	100,00	-

Анализ структуры ассортимента «ТК «Русский дом» и распределение потребительских предпочтений показали, что требуется внести изменение в структуру ассортимента предприятия. Следует сократить число разновидностей наволочек на 17,4%, пододеяльников на 7,%, простыней на 2%. Ассортимент комплектов постельного белья требуется расширить на 7,3%. Особое внимание обратить на добавление позиций по размеру пододеяльников: детский, односпальный, двухспальный, семейный, евро. Также стоит рассмотреть добавление в ассортимент намотрасников, так как они пользуются большим спросом среди респондентов (19%).

Итак, при выборе постельного белья покупатели обращают внимание на потребительские свойства, в частности на удобство пользования и экологические характеристики. При выборе факторов, влияющих на покупку КПБ, потребители определили важность цены изделия, а также прошлый опыт покупки. Был проведен анализ ассортимента постельного белья компании «Русский дом» и потребительских предпочтений покупателей. В результате рекомендуемых изменений ассортимент постельного белья компании «Русский дом» будет максимально соответствовать запросам покупателей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Власова Е.Н. Комплексная оценка потребительских свойств мебельных тканей / Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. - №5. – С. 15-19.
2. Казимирская Н.В., Овчинникова М.С., Власова Е.Н. Исследование влияния свойств тканей на качество комплектов постельного белья / Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоёмкие технологии и материалы: сб. материалов XXIII Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2020», 20–23 октября 2020 года. – Иваново: ИВГПУ, 2020. – С. 361-365.

3. Зонova Л.Н., Михайлова Л.В., Власова Е.Н. Теоретические основы товароведения и экспертизы: Учебное пособие для бакалавров (3-е изд., стер.). – М.: Изд.-торг. корп. «Дашков и К°», 2022. – 192 с.

## **Сравнительный анализ нормативной документации по коже для одежды и головных уборов**

А.Р. ГОРОХОВА, М.А. СТАШЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Натуральная кожа – один из первых материалов, которые человек стал использовать для изготовления одежды и обуви. Изделия из кожи обладают рядом положительных свойств: гигиеничностью, надежностью, долговечностью, эстетичностью, формоустойчивостью. Кроме того, кожа легко поддается утилизации, поскольку является натуральным органическим материалом. Производство изделий из кожи растет. В настоящее время Россия входит в пятерку стран-лидеров по производству кожи [1...3]. Для обеспечения высокого качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции необходимо соблюдение требований нормативно-технической документации.

В 2023 году введен в действие переработанный ГОСТ 1875-2022 «Кожа для одежды и головных уборов. Общие технические условия» [4], отменяющий ранее действующую версию документа [5], которая просуществовала 40 лет. В работе проведен сравнительный анализ содержания требований к одежной коже двух версий стандарта.

Анализ свидетельствует о значительной переработке документа, а именно:

- введены показатели, которые регламентируются ТР ТС 017/2011 и ТР ТС 007/2011, в частности, снижены требования по устойчивости окраски до 3-х баллов, введены показатель pH, содержание формальдегида, пентохлорфенола, массовая доля азокрасителей. Снижено требование массовой доли окиси хрома до 3,5 %. Разделены требования к массовой доле водовываемого хрома (VI) в зависимости от возраста потребителя (не допускаются для кож, предназначенных для изделий для детей и подростков);

- добавлены гарантии изготовителя;
- изменены правила приемки (добавлен пункт о контроле внешнего вида, соответствия упаковки и правильности маркировки.);
- рекомендовано использовать международные стандарты в методах контроля качества.

Требования к прочности, толщине, площади, цвету, отделкам лицевой поверхности, дефектам внешнего вида значительных изменений не претерпели.

В итоге можно отметить, что новая версия стандарта затронула показатели экологичности и безопасности и гармонизировала требования с техническими регламентами. Следовательно, в результате применения производителями новой версии нормативного документа на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 017/2011 и ТР ТС 007/2011, необходимые для осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. ИТС 40-2021. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Дубление, крашение, выделка шкур и кожи [Электронный ресурс]. URL: <https://burondt.ru/itc> (дата обращения: 21.03.2024).

2. Джанпаизова, В. М. Обеспечение качества и экологической безопасности изделий из натуральной кожи / В. М. Джанпаизова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2013. – № 6(348). – С. 124-127.
3. Рахматуллина, Г. Р. Инновационные, экологически безопасные технологии получения высококачественных кож / Г. Р. Рахматуллина, Е. А. Панкова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 1(397). – С. 192-196.
4. ГОСТ 1875-83 Кожа для одежды и головных уборов. Общие технические условия
5. ГОСТ 1875-2022 Кожа для одежды и головных уборов. Общие технические условия

**Анализ маркировки средств для ухода за волосами**

А.Р. ГОРОХОВА, С.Е. ШИПОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Косметические товары для волос, а именно спреи— это универсальные и удобные средства, которые упрощают ежедневный уход. Они могут быть использованы для разных целей: для увлажнения, для защиты от термического воздействия, для придания объема и блеска, для подчеркивания текстуры и создания укладки. В соответствии с требованиями ТР ТС 009 / 2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции» [1] шампуни, кондиционеры, бальзамы и другие средства для ухода за волосами подлежат обязательному подтверждению соответствия в форме декларирования, а не сертификации.

Безопасность парфюмерно-косметической продукции обеспечивается совокупностью требований:

- 1) к составу;
- 2) к физико-химическим показателям;
- 3) к микробиологическим показателям;
- 4) к содержанию токсичных элементов;
- 5) к токсикологическим показателям;
- 6) к клиническим (клинико-лабораторным) показателям;
- 7) к производству;
- 8) к потребительской таре;
- 9) к маркировке продукции.

В соответствии с ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1 [2] маркировка парфюмерно-косметической продукции осуществляется по ТР ТС 009/2011 п. 9.2 [1]. При проведении экспертизы могут оцениваться все основополагающие характеристики товара: ассортиментная, качественная, количественная, стоимостная или только их части [3].

В качестве примера для оценки полноты маркировки был взят Спрей-уход Estel «Зимняя защита» для всех типов волос CUREX VERSUS WINTER. Анализ маркировки в приведен в таблице 1.

Таблица 1

Анализ полноты маркировки

Наименование показателя	Фактическое значение	Заключение
Наименование, название (при наличии) парфюмерно-косметической продукции	Спрей-уход Estel «Зимняя защита» для всех типов волос CUREX VERSUS WINTER	Соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2
Назначение парфюмерно-косметической продукции, если это не следует из наименования продукции	Защита от холода и питание, антистатический эффект	Соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2
Наименование изготовителя и его местонахождение (юридический адрес, включая страну)	ООО «ЮНИКОСМЕТИК» 195273, Россия, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д.63, корп.6, лит. А, пом. 5-Н, оф.11.	Соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2

## Продолжение таблицы 1

Наименование и место нахождения организации (юридический адрес), уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя (уполномоченный представитель изготовителя или импортер), если изготовитель не принимает претензии сам на территории государства-члена ТС	Республика Беларусь, ООО «Эстель Сервис». Юр. адрес: 223053, Минская обл., Минский р-н, Боровлянский с/с, район д. Малиновка, д.32/1, каб. 29	Соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2
Номинальное количество продукции в потребительской таре (объем, и (или) масса, и (или) штуки).	200 мл	Соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2
Срок годности	36 месяцев	Соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2
Описание условий хранения в случае, если эти условия отличаются от стандартных	Хранить при t +5...+25°C	Соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2
Особые меры предосторожности (при необходимости) при применении продукции	Не указаны	Не соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2
Номер партии или специальный код, позволяющие идентифицировать партию парфюмерно-косметической продукции	01872	Соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2
Сведения о способах применения парфюмерно-косметической продукции	Распылить на чистые сухие или влажные волосы. Не смывать	Соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2



Список ингредиентов в соответствии с пунктом 9.3 настоящей статьи	Aqua, Laurdimonium Hydroxypropyl Hydrolyzed Collagen, Cetrimonium Chloride, Glycerin, PEG/PPG-15/15 Dimethicone, Panthenol, Cetearyl Alcohol, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Diazolidinyl Urea, Methylparaben, Propylparaben, Parfum, Linalool, Hydroxycitronellal, Butylphenyl Methylpropional, Hexyl Cinnamal, Limonene, CI 60730	Соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2
---	--	---

Таким образом, маркировка образца не полностью соответствует требованиям ГОСТ 31679-2012 п. 3.3.1, ТР ТС 009/2011 п. 9.2.

В итоге можно отметить, полнота маркировки является обязательным требованием для товара, так как потребитель обращает на нее в первую очередь и узнает необходимую для себя информацию. Согласно, «Закону о защите прав потребителей», если для продавца маркировка товара является условием разрешения товара к продаже, то для потребителя маркировка - это гарантия качества товара, подтверждение соответствия товара установленным нормативным требованиям [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ТР ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции».
2. ГОСТ 31679-2012 Продукция косметическая жидкая. Общие технические условия.
3. Аладына С.Е., Новосад Т.Н., Клычтаганов А. Особенности экспертизы канцелярских товаров / С.Е. Аладына, Т.Н. Новосад, А. Клычтаганов // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК -2023) – Иваново: ИВГПУ, 2023. – С. 733-734.
4. Федеральный закон от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 04.08.2023) «О защите прав потребителей».

### Анализ ассортимента подушек

С.С. ГРИШИН, М.А. СТАШЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время изделия домашнего текстиля, занимают значительное место на рынке потребительских товаров [1,2]. К таким изделиям относят, в том числе, подушки.

Подушка — это швейное изделие, представляющее собой наволочку с наполнителем, зашитую наглухо или с застежкой на молнию, предназначенное для опоры головы человека во время сна и отдыха или для декоративных целей (по ГОСТ 17037-2022).

Классификация подушек в разных источниках различна. Например, по общероссийскому классификатору продукции по видам экономической деятельности подушки относятся к изделиям текстильным (код 13.92.24.140), а по единому таможенному тарифу – к мебели (позиция 9404). Межгосударственный стандарт (ГОСТ 34084) подразделяет подушки в зависимости от конструкции (квадратные, круглые, прямоугольные и др.), по назначению (спальные, диванные, для сидения), а также по материалам наполнителя (вата хлопчатобумажная и полиэфирное волокно) и размерам. Национальный стандарт (ГОСТ Р 55857-2013) классифицирует подушки только по размерам. Технический регламент 017/2011 относит подушки к постельным принадлежностям. Интернет-магазины относят подушки к товарам для дома и предлагают свою классификацию: для сна, анатомические и ортопедические, детские, на стул, декоративные, для беременных.

Изучив нормативную документацию на подушки и работы отдельных исследователей [3...6], авторами предложена обобщенная классификация подушек, представленная в таблице 1.

Таблица 1

Обобщенная классификация подушек

Признак классификации	Классификационная группа
По функциональным особенностям изделий	Спальные; декоративные; ортопедические; для беременных; дорожные и др.
По применяемому материалу наполнителя	Пухо-перовые; латексные; пенные с памятью формы; синтетические волокна, натуральные волокна и др.
По типу изготовления	Машинная сшивка; ручная сшивка; формованная подушка; надувная подушка и др.
По виду изделий, входящих в комплект	Одиночные; в комплекте с одеялами; в комплекте с постельными принадлежностями; в комплекте с матрасами и др.
По форме	Квадратные, круглые, прямоугольные, угловые, специальные и др.
По размерам	Стандартные, нестандартные.
По цене	Эконом, премиум, люкс.
По дизайну и стилю	Однотонные, цветные.
По массе наполнителя	Жесткие, средние, мягкие.

Разработанная классификация позволит в дальнейшем более точно провести оценку структуры ассортимента подушек с целью формирования оптимального ассортимента торговой организации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Фомченкова Л.Н. Домашний текстиль на отечественном рынке / Л. Н. Фомченкова // Текстильная промышленность. - 2008. - № 3. - С. 46-51.
2. Сташева М. А. Исследование хлопкополиэфирных тканей для домашнего текстиля / М. А. Сташева, Л. И. Балакшиев // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2009. - № 3 (316). - С. 118-119.
3. Костанян, Л. Г. Декоративные подушки в интерьере: анализ формы, цвета и композиции / Л. Г. Костанян, А. Н. Аксенова // Всероссийская научно-практическая конференция "ДИСК-2018" : Сборник материалов, Москва, 20–21 ноября 2018 года. Том Часть 3. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2018. – С. 123-125.
4. Фанкевич, Е. С. Классификация видов подушек для беременных на основе потребительских предпочтений / Е. С. Фанкевич, Е. А. Лойко, Е. Л. Лукьянова // Материалы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: в 2 т., Витебск, 27 апреля 2022 года. Том 2. – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2022. – С. 225-227.
5. Кирсанова, Е. А. Ассортимент постельного белья и принадлежностей: материалы, аксессуары для комфортного сна / Е. А. Кирсанова, А. В. Вершинина, О. В. Веселова // Актуальные проблемы экспертизы, технического регулирования и подтверждения соответствия продукции текстильной и легкой промышленности : Сборник научных трудов по материалам 2-го Круглого стола с международным участием, Москва, 26 ноября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2022. – С. 81-84.
6. Унификация предметов домашнего текстиля. Постельные принадлежности / А. В. Разбродин, Б. В. Юдин, К. Э. Разумеев [и др.] // Швейная промышленность. – 2015. – № 3. – С. 26-30.

### Анализ ассортимента ноутбуков

Е.М. ДМИТРИЕВ, Е.Н. ВЛАСОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Формирование ассортимента отечественной современной IT-продукции является важной задачей импортозамещения. Поэтому тема исследования является актуальной. Данная работа посвящена анализу ассортимента компьютерной техники, выпускаемой производственной компанией «Аквариус». Общая мощность двух производственных комплексов «Аквариус», расположенных в Шуе Ивановской области и в Твери, составляет более 2 млн. устройств в год. Компания обеспечивает полный производственный цикл выпуска высокотехнологичной продукции, включая печать плат, поверхностный монтаж компонентов и сборку изделий. «Аквариус» реализует IT-проекты федерального и регионального масштаба для крупного, среднего и малого бизнеса, частных и государственных компаний. Выпуск компьютерной техники, системных плат и электронных модулей, программно-аппаратных комплексов выполняется на собственном производстве. В таблице 1 показана структура ассортимента компании «Аквариус» [1].

Таблица 1

Структура ассортимента выпускаемой продукции

Вид продукции	Средний объем выпуска, %	Вид продукции	Средний объем выпуска, %
Ноутбук	46,2	Монитор	0,1
Сервер	17,0	Коммутатор	3,1
Моноблок	15,0	Карманный персональный компьютер	0,8
Персональный компьютер	10,5	Система хранения данных	4,1
Планшет	3,2	Итого	100,0

Соотношение по типам и объемам выпускаемой продукции может меняться, исходя из наличия заказов на определенный тип продукции, состояния конъюнктуры рынка, а также планов обновления ассортимента.

Важно обеспечить системное продвижение IT-продукции на российский рынок. Поэтому устройства марки Aquarius внесены в реестр радиоэлектронной продукции Минпромторга России, что позволяет вести их продажи в рамках закупок по 44-ФЗ и 223-ФЗ, а также исполнять требования регулятора по обязательной минимальной доле закупок российских товаров (ПП-2014 и ПП-2013). В РФ создан Реестр отечественной радиоэлектроники (РЭП) для ограничения госзакупок иностранной радиоэлектронной продукции и стимулирования развития производства российского телекоммуникационного оборудования. Включение устройств марки Aquarius в реестр РЭП позволяет гарантировать повышенный уровень защищенности оборудования от кибератак и встроенных недоверенных модулей, обеспечивая защиту от внешних угроз [2].

Продукция компании «Аквариус» отличается высоким уровнем качества. Основными регламентирующими документами в области качества являются сертификат

ИСО о соответствии SMK требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [3] и «Политика в области качества компании «Аквариус». На производстве с 1999 года функционирует система менеджмента качества, соответствующая международным стандартам ИСО серии 9001, максимально автоматизированы технологические операции и системы контроля качества, минимизировано влияние человеческого фактора, активно используются методики и лучшие практики бережливого производства: 5S, 8D, LPA, QRQC.

Данные таблицы 1 позволили установить, что 46% продукции компании составляют ноутбуки. Поэтому в таблице 2 более детально рассмотрен ассортимент ноутбуков, выпускаемых под маркой Aquarius.

Таблица 2

Товароведная характеристика выпускаемых ноутбуков

Наименование модели	Описание	Технические характеристики	Физические характеристики
Aquarius Стр NS616	классический корпус, 16" экран разрешением QHD с матовым покрытием, полноразмерная клавиатура с цифровым блоком. Высокоскоростные проводные и беспроводные интерфейсы передачи данных, в т. ч. Thunderbolt 4 с функцией зарядки и подключения монитора. Длительное время автономной работы	Поддерживаемые ОС*: Windows, Astra Linux, Альт, РЕД ОС, РОСА Linux Оперативная память: Тип памяти - DDR4 Объем - 8 ГБ, 16 ГБ, 32 ГБ, 64 ГБ Максим. объем - 64 ГБ Поддерживаемые процессоры: Core 11-го поколения Частота - до 3,7 ГГц	Вес 1,7 кг Ширина x Длина x Ширина - 360 x 259 x 29 мм
Aquarius Стр NS483 Исполнение 2	Ноутбук бизнес серии, 14" сенсорный экран, режим планшета расширяет возможности применения устройства	ОС: Windows, Astra Linux, Альт, РЕД ОС Оперативная память: Тип памяти - LPDDR4 Объем 8 ГБ, 16 ГБ Поддерживаемые процессоры: Core 11-го поколения Core i3-1125G4 Core i5-1135G7 Core i5-1155G7	Вес 1,7-1,8 кг 324 x 221 x 22 мм

Продолжение таблицы 2

Aquarius Смп NS685U Исполнение 4	для ежедневного использования. Экран 15.6", разрешение FHD (1920x1080). Высокая производительность с процессором Core i7 11-го поколения, полноразмерная клавиатура с цифровым блоком, набор современных проводных и беспроводных интерфейсов для гибкой работы и коммуникации	ОС: Windows, Astra Linux, Альт, РЕД ОС Поддерживаемые процессоры: Core i3-1125G4 Core i5-1135G7 Core i7-1195G7 Оперативная память: Тип памяти - DDR4 Объем - 8 ГБ, Максимальный объем 64 ГБ	Вес - 1,7 кг 360 x 243 x 23 (29 с ножкой) мм
Aquarius Смп NS685U Исполнение 3	для повседневного использования, экран 15,6", разрешение FHD (1920x1080)	ОС: Windows, Astra Linux Альт, РЕД ОС Поддерживаемые процессоры: Core 10-го поколения Core i5-10210U	Вес - 1,8 кг 359 x 240 x 25 мм
Aquarius Смп NS685U Исполнение 2	для повседневного использования, экран 15,6", разрешение FHD (1920x1080)	ОС: Windows, Astra Linux, Альт, РЕД ОС Поддерживаемые процессоры: Core 10-го поколения Core i5-10210U Оперативная память: Тип памяти - DDR4 Объем - 8 ГБ, Максим. объем 32 ГБ Возможность расширения	Вес - 1,8 кг 365 x 248 x 26 мм
Aquarius Смп NS685U	для ежедневного использования, экран матовый 15.6", удобная клавиатура с цифровым блоком	ОС: Windows, Astra Linux, Альт, РЕД ОС Оперативная память: Тип памяти - DDR4 Объем - 8 ГБ	Вес - 1,9 кг 380 x 251 x 31 мм
Aquarius Смп NS483R	противоударный корпус	ОС: Windows, Astra Linux, Альт, РЕД ОС Оперативная память: Тип памяти - LPDDR4 Объем - 8 ГБ	Вес - 3 кг 305 x 205 x 16,5 мм
Aquarius Смп NS483	ноутбук-трансформер, экран 14"	ОС: Windows, Astra Linux, Альт, РЕД ОС Поддерживаемые процессоры: Core 8-го поколения Core i5-8250U Оперативная память: Тип памяти - LPDDR4 Объем - 8 ГБ, 16 ГБ	Вес - 1,65 кг 323 x 232 x 18 мм

\* ОС - операционная система

Таким образом, формирование ассортимента предприятия происходит под влиянием факторов внешней и внутренней среды. Ассортимент выпускаемых компанией «Аквариус» ноутбуков представлен несколькими моделями с различными современными техническими и физическими характеристиками (поддерживаемые процессоры, объем оперативной памяти, диагонали экранов), максимально подходящими для использования и эксплуатации на предприятиях различных сфер деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зонова Л.Н., Михайлова Л.В., Власова Е.Н. Теоретические основы товароведения и экспертизы: Учебное пособие для бакалавров (3-е изд., стер.). – М.: Изд.-торг. корп. «Дашков и К°», 2022. – 192 с.
2. Бабагелдиев Ш., Власова Е.Н. Анализ стратегии коммерческой деятельности предприятия / Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). - 2023. - №1. - С. 52-54.
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

## Анализ потребительских свойств молока

У. ДОСЧАНОВ, Е.С. КУКЛИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Потребительские свойства - свойства товаров, обуславливающие их пригодность удовлетворять определенные потребности населения и проявляющиеся в процессе эксплуатации или потребления. В совокупности потребительские свойства составляют качество. В данной работе объектами исследования являются три образца молока питьевого ультрапастеризованного с массовой долей жира 3,2% разных торговых марок: «Моя цена», «Славянские кружева» и «ЭкоНива».

В результате исследований было выявлено, что качество маркировки всех образцов полностью соответствует требованиям п. 4.1 ТР ТС 022/2012. Маркировка всех образцов четкая, понятная, хорошо читаемая. Упаковки всех образцов выполнены качественно, не имеют никаких повреждений и дефектов. Упаковки образцов прочные, герметичные, влагостойкие, устойчивые к воздействию упаковываемого продукта и обеспечивают качество и безопасность продукции, тем самым они соответствуют требованиям п. 6.5 ТР ТС 005/2012. После оценка потребительских свойств проводилась на уровне показателей качества.

В таблице 1 приведена разработанная шкала для пяти показателей. В таблице 2 представлены результаты балльной оценки образцов с помощью данных шкал.

Таблица 1

### Шкала оценки потребительских свойств молока

Наименование и характеристика показателя	Оценка (баллы)
<b>Внешний вид (5 баллов)</b>	
Непрозрачная жидкость	5
Непрозрачная жидкость с незначительным отстоем жира, исчезающим при перемешивании	4
Непрозрачная жидкость с незначительным отстоем жира, не исчезающим при перемешивании	3
Непрозрачная жидкость, со значительным отстоем жира, не исчезающим при перемешивании	2
Мутная, полупрозрачная жидкость. Внешний вид не свойственный молоку	1
<b>Консистенция (5 баллов)</b>	
Жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая. Без хлопьев белка и сбившихся комочков жира	5
Жидкая, однородная, не вязкая, без хлопьев белка и комочков жира	4
Жидкая, неоднородная, слегка вязкая, с незначительным количеством хлопьев белка и сбившихся комочков жира	3
Жидкая, неоднородная, очень вязкая. С хлопьями белка и комочками жира	2
Не жидкая, не свойственная молоку	1
<b>Вкус и запах (5 баллов)</b>	
Чистый, приятный, слегка сладковатый	5
Недостаточно выраженный, пустой, без посторонних запахов и привкусов	4



Продолжение таблицы 1

Слабовыраженный нечистый, слабовыраженный кормовой (силоса, корнеплодов и др.), хлевный, липолизный, затхлый, посторонний запах и вкус, слабовыраженный горький, соленый вкус	3
Выраженный нечистый, выраженный кормовой, в т.ч. лука, чеснока, полыни и др. трав, придающих молоку горький вкус и/или специфический запах, выраженный окисленный, хлевный, липолизный, затхлый запах и вкус	2
Горький, прогорклый, плесневелый, гнилостный; запах и вкус нефтепродуктов, лекарственных, моющих, дезинфицирующих средств и др. химикатов. Не свойственный молоку	1
Цвет (5 баллов)	
Белый, допускается с синеватым оттенком для обезжиренного молока	5
Белый, чистый, не равномерный по массе	4
Белый, с желтоватым оттенком, равномерный по всей массе	3
Белый, с желтоватым оттенком, не равномерный	2
Цвет, не свойственный цвету молока	1
Маркировка и упаковка (5 баллов)	
Упаковка качественная, маркировка четкая, маркировка представлена в полном объеме	5
Незначительная деформация упаковки, маркировка четкая, маркировка представлена в полном объеме	4
Незначительная деформация упаковки, маркировка нечеткая, маркировка представлена в полном объеме	3
Присутствует деформация упаковки, маркировка четкая, маркировка представлена не в полном объеме	2
Значительная деформация упаковки, маркировка нечеткая, маркировка представлена не в полном объеме	1

Таблица 2

Балльная оценка образцов

Потребительские свойства	Оценка (в баллах)		
	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Внешний вид	5	5	5
Консистенция	5	5	3
Запах и вкус	4	5	5
Цвет	5	3	5
Маркировка и упаковка	5	5	5
Всего	24	25	25
Средний балл	4,80	5,00	5,00
Уровень ПС	0,96	1,00	1,00

Уровни потребительских свойств образцов определялись путем деления фактических значений и базовой оценки (5 баллов) с помощью следующей шкалы: 0-0,40 - низкий уровень; 0,41-0,60 - средний уровень; 0,61-0,80 - высокий уровень; 0,81-1,00 - очень высокий уровень потребительских свойств [1].

Следовательно, все три образца имеют очень высокий уровень потребительских свойств, но лидируют образцы №2 и №3 – молоко питьевое ультрапастеризованное торговых марок «Славянские кружева» и «ЭкоНива», по всем показателям они получили наивысшие оценки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Власова Е.Н. Количественная оценка конкурентоспособности текстильных изделий / Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2012. - №2. – С. 20-23.

## **Исследование мотивации потребителей при совершении покупки женских платков из искусственных волокон**

Ж.П. ЕГОРОВА, С.В. ПЛЕХАНОВА

(Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва)

Женские платки являются неотъемлемой частью модного гардероба и представляют собой не только средство защиты от холода и ветра, но и важный элемент стиля. Со временем платки стали не просто предметом гардероба, но настоящим аксессуаром, способным добавить изысканности и индивидуальности образу. Использование различных материалов для изготовления платков отражает разнообразие потребительских предпочтений, вкусов и ценностей, что делает платки идеальным объектом для изучения мотивации потребителей [1].

Цель работы – исследование мотивации потребителей при совершении покупки женских платков из искусственных волокон.

Каждый головной платок несет в себе длинную историю искусства, красоты и символизма. Они служили и служат для людей не только украшением, но и выражением культуры, веры и социального статуса. Различные культуры выражали свои уникальные традиции через форму, цвет и узоры платков, создавая неповторимый колорит. Нынешние тенденции моды предлагают полный спектр выбора: от классических узоров до дерзких экспериментов в дизайне и использовании различных материалов. Инновации в текстильной промышленности и современные технологии производства открывают новые возможности для создания уникальных платков. Они сочетают в себе разнообразие материалов – от тканей из натуральных волокон до синтетических и смесовых тканей.

Мотив принятия решения о покупке – это побуждение удовлетворить потребность или желание. За каждой продажей стоят один или несколько факторов, которые не только заключаются в потребности владеть чем-то, но и представляют собой комплекс мыслей, эмоций, чувств, ощущений [2].

Основные характеристики, которые могут описать потенциального покупателя: есть потребность в товаре или услуге; есть желание приобрести продукт; есть финансовая возможность покупки; принятие самостоятельного решения.

Приобретение женских платков может быть мотивировано различными факторами, включая религиозные убеждения. Например, в некоторых культурах женщины используют платок для соблюдения традиций, выражая тем самым свою преданность и веру. Но платки являются и универсальным аксессуаром, который не только добавляет стиль и элегантность, но и обеспечивает комфорт и удобство в повседневной жизни.

Другим важным мотивирующим фактором является практичность. Платок может использоваться для защиты от солнца и ветра, а также для создания различных стилей причёсок. Некоторые предпочитают платки из натуральных материалов из-за их эстетических и экологических качеств, в то время как другие выбирают платки из искусственных материалов, таких как вискозное волокно, из-за их потребительских свойств и экономической целесообразности.

В целом, мотивация женщин к приобретению платков определяется сочетанием индивидуальных предпочтений, практичности, стиля и удобства, делая платок неотъемлемой частью гардероба многих современных женщин.

Материалы, используемые для изготовления женских платков, играют важную роль в определении их свойств, внешнего вида и функциональности. Разнообразие материалов позволяет создавать платки для различных целей, от повседневного использования до особых торжественных мероприятий. Вот некоторые из наиболее популярных материалов, используемых для изготовления женских платков [3]:

Натуральные:

- Хлопок. Этот материал подходит для создания легких, дышащих и приятных к телу платков. Хлопчатобумажные платки часто украшаются различными узорами, вышивкой или кружевом, что придает им уникальный и женственный вид.

- Шелк. Шелковые платки пользуются высоким спросом из-за своей роскоши, блеска и элегантности. Из шелка удается создавать утонченные и изысканные платки, которые могут быть как тонкими и прозрачными, так и плотными, и теплыми.

- Шерсть. Платки подходят для прохладных времен года. Шерстяные платки могут быть декорированы традиционными узорами или быть однотонными, быть плотными или разреженными.

- Кашемир. Кашемировые платки создают ощущение комфорта и уюта, делая кашемировый платок прекрасным выбором для холодного времени года.

Искусственные:

- Вискозное волокно. Вискозный платок имеет хорошую драпируемость, может имитировать шелк или хлопок, имеет привлекательную цену. Вискозные платки часто украшаются яркими принтами и узорами.

Синтетические:

- Полиэстер (полиэфирные волокна и нити). Этот материал обеспечивает прочность, эластичность и устойчивость к механическим воздействиям, при этом сохраняя яркость цвета.

- Акрил. Акриловые платки часто используются для создания модных узоров, добавляя платку легкость и объем.

Различные материалы обладают своими уникальными свойствами, и выбор того или иного материала зависит от сезона, стиля и предполагаемого использования платка. Важно учитывать при выборе платка из того или иного материала, как внешний вид, комфорт, так и сохранность первоначальных свойств в процессе эксплуатации.

Одними из самых востребованных материалов среди покупателей, используемых при создании женских платков, являются шелк, хлопок и шерсть. Несмотря на то, что платки из этих материалов являются наиболее приобретаемыми, можно отметить некоторые недостатки, которые могут проявиться в процессе эксплуатации. У шелковых и шерстяных платков – необходимость в особом и бережном уходе, высокая стоимость. У хлопчатобумажных – устойчивость окраски к стирке, т.к. эти изделия могут «выцветать» со временем [3].

Так почему же стоит обратить свое внимание на платки из искусственного материала? И почему именно вискозный платок сможет стать отличным решением при выборе стильного аксессуара?

Платки из вискозной пряжи имеют следующие преимущества:

- Универсальность. Платки из вискозных волокон обладают способностью хорошо драпироваться, что важно для создания разнообразных стилей и дизайна.

- Эргономические свойства. Вискозные платки имеют приятное туше и мягкий блеск, обеспечивая удобство и комфорт при использовании.

- Эстетические свойства. Платки из вискозной пряжи отличаются широким спектром цветовых решений и могут воспроизводить разнообразные узоры и принты, делая их стильным и элегантным аксессуаром.

- Экономическая целесообразность. Платки из вискозных волокон доступнее по стоимостным показателям, чем изделия из натуральных волокон, что делает их привлекательным вариантом для широкого круга потребителей

Таким образом, вискозные платки представляют собой удачное сочетание стиля, комфорта, экологической устойчивости и доступности, что делает их привлекательным выбором по сравнению с некоторыми натуральными материалами.

В работе проведен анализ ассортимента продукции ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура» – признанного лидера производства платочных изделий (табл. 1) [4, 5].

Таблица 1  
Ассортимент продукции в ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура»

№ п/п	Ассортимент продукции	Состав	Количество разновидностей, шт	Цена, руб.
<b>Платки</b>				
1	Платки шерстяные	Шерсть 100%	1613	3865
2	Платки шелковые	Шелк 100%	461	2824
3	Платки хлопчатобумажные	Хлопок 100%	309	946
4	Платки вискозные	Вискозное волокно 100%	130	1660
<b>Палантины</b>				
5	Палантины шерстяные	Шерсть 100%	115	2855
6	Палантины шелковые	Шелк 100%	23	2930
7	Палантины вискозные	Вискозное волокно 100%	45	1560
<b>Шарфы</b>				
<i>Шарфы женские</i>				
8	Шарфы шерстяные	Шерсть 100%	41	1750
9	Шарфы шелковые	Шелк 100%	66	1910
<i>Кашне и шарфы мужские</i>				
10	Кашне и шарфы шерстяные	Шерсть 100%	73	1695
11	Кашне шелк-шерсть	Шелк-шерсть	37	1515
12	Кашне шелковые	Шелк 100%	10	1360

Продолжение таблицы 1

Швейные изделия				
13	Рукавицы сувенирные		42	2350
14	Жилеты		42	4140
Сумки				
15	Сумки-шопперы	Лен 100%, хлопок-лен	30	1003
Скатерти				
16	Скатерти хлопчатобумажные	Хлопок 100%	9	2970
17	Скатерти, дорожки льняные	Лен 100%	48	2450

Ежегодно «Павловопосадская платочная мануфактура» выпускает около 1000 видов шалей, платков, шарфов, кашне, палантинов, скатертей.

Ассортимент продукции ОАО «Павловопосадской платочной мануфактуры» включает следующие виды:

- в натуральном выражении: платки (81,2%), палантины (5,9%), шарфы женские и мужские (7,3%), швейные изделия: рукавицы сувенирные и жилеты (2,8%), сумки-шопперы (1,0), скатерти (1,8%);

- в стоимостном выражении: платки (82,0%), палантины (6,3%), шарфы женские и мужские (5,2%), швейные изделия: рукавицы сувенирные и жилеты (3,8%), сумки-шопперы (0,5), скатерти (2,2%).

Исследование структуры ассортимента продукции ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура» в натуральном и стоимостном выражении установила приоритет платков различных размеров, различного волокнистого состава, различных отделок и узоров.

Среди наиболее популярных материалов, которые используются при производстве платков, можно назвать: чистшерстяные ткани (64,2%), натуральный шелк (18,3%), хлопчатобумажные ткани (12,3%), ткани из вискозных волокон (5,2%).

Компания предлагает широкий выбор платков различных тканей, размеров и узоров, продукция отличается высоким качеством материалов и производственных технологий, обеспечивая долговечность и удобство использования, цветовые решения и узоры сохраняются даже после многократной стирки. Расчет структуры ассортимента платков в натуральном и стоимостном выражении представлен в табл. 2 [6].

Таблица 2

## Структура ассортимента платков в натуральном и стоимостном выражении

Виды продукции	Количество разновидностей, шт	Цена, руб.	Структура ассортимента, %	
			в натуральном выражении	в стоимостном выражении
Платки шерстяные	1613	3865	64,2	77,5
Платки шелковые	461	2824	18,3	16,2
Платки хлопчатобумажные	309	946	12,3	3,6
Платки вискозные	130	1660	5,2	2,7
Всего	2513	-	100	100

На основе проведенного анализа структуры ассортимента платков было установлено, что в ассортименте преобладают шерстяные платки, на долю которых приходится 62,2% в натуральном выражении и 77,5% в стоимостном выражении. Доля и в натуральном, и в стоимостном выражении вискозных платков невелика (5,2% и 2,7% соответственно). Ассортимент вискозных платков включает: платки вискозные с подрубкой 135x135 см, платки вискозные с подрубкой 80x80 см.

При выборе платков из различных материалов важно учитывать несколько факторов, которые влияют на предпочтения потребителей. Одним из таких факторов является эстетическое восприятие, включая внешний вид, текстуру и цветовые решения. Кроме того, важное значение имеют туше, комфорт и удобство изделия, долговечность материала и способность сохранять форму и цвет. Экономическая составляющая так же имеет определенную немаловажную роль. Все это в полной мере относится к вискозным платкам.

Анализ полученных показателей ассортимента платков ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура» позволил рекомендовать следующие направления совершенствования ассортиментной политики предприятия:

- расширение ассортимента платков из вискозных волокон (размеры, обработка края изделия, цветовые решения),
- обновление ассортимента с учетом выявленных пожеланий потребителей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Булганина С.В., Мухина М.В., Булганина А.Е., Мухина Е.С. Маркетинговое исследование предпочтений покупателей одежды // Научный журнал «Костюмология», 2020 №1, <https://kostumologiya.ru/PDF/10TLK120.pdf>
2. Григорян, К. К. Рынок одежды в РФ: поведение потребителя как двигатель развития / К. К. Григорян. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 37 (432). — С. 64-65. — URL: <https://moluch.ru/archive/432/94905/>.
3. Шустов Ю.С., Курденкова А.В., Плеханова С.В. Текстильные материалы технического и специального назначения. – М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина», 2012. – 149 с.
4. Павловопосадская платочная мануфактура. URL:<https://platki.ru/>
5. Павловопосадские платки. URL: <https://pavloposadskie-platki.ru/>
6. Николаева М.А. Теоретические основы товароведения. – М.: Издательство Норма, 2022. – 424 с.

## Анализ технических условий на обеспечение качества волоконистых теплоизоляционных материалов

В.А. ЗЯБЛОВ, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Основным преимуществом минеральной ваты, произведённой из горных пород, и отличающим ее от других теплоизоляционных материалов, являются такие положительные свойства как негорючесть в сочетании с высокой тепло- и звукоизолирующей способностью, устойчивостью к температурным деформациям, негигроскопичностью, химической и биологической стойкостью [1].

Основное назначение волоконистых теплоизоляционных материалов состоит в [2]:

- созданию комфортных условий в жилых, производственных и общественных зданиях;
- снижении тепловых потерь в окружающую среду от различных объектов (сооружений, - оборудования, трубопроводов и др.);
- функционировании энергетического оборудования на ТЭЦ, ГРЭС и АЭС;
- поддержании заданных температурных режимов оборудования в технологических процессах при производстве потребительской продукции;
- защите от огня (противопожарная изоляция) строительных конструкций;
- сохранении заданных температур в холодильниках и хладопроводящих системах.

Волокнистые теплоизоляционные материалы чаще всего формируют в виде матов, где под этим изделием в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 21880-2022 понимают гибкое волокнистое теплоизоляционное изделие из базальтовых, кремнезёмных или стеклянных волокон (рис. 1-а), которое может быть облицовано тканым (рис. 1-б) или нетканым полотном, изготовленным из этих же волокон, или проволочной сеткой (рис. 1-в), где также предусмотрена его прошивка нитями (ровингами) сплошными швами в продольном или поперечном направлениях.



Рис. 1. Волокнистые теплоизоляционные материалы в виде прошивных матов

Для производства и применения в различных строительных объектах волоконистых теплоизоляционных материалов приняты соответствующие межгосударственные (ГОСТ), национальные (ГОСТ Р) стандарты, а также стандарты организаций (СТО), которые представлены в таблице 1. В этой же таблице указаны



контролируемые показатели качества волокнистых теплоизоляционных материалов, которые условно ранжированы по группам назначения, эксплуатационной надёжности, технологичности и безопасности [3].

Таблица 1

Контролируемые показатели качества  
волокнистых теплоизоляционных материалов

Нормативный документ	Название	Контролируемые показатели качества
ГОСТ 21880-2022	Маты из минеральной ваты прошивные теплоизоляционные. Технические условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- геометрические размеры;</li> <li>- параметры прошивки;</li> <li>- объёмная плотность;</li> <li>- содержание органических веществ;</li> <li>- содержание неволокнистых включений;</li> <li>- сжимаемость под удельной нагрузкой 2000 Па;</li> <li>- влажность;</li> <li>- водопоглощение;</li> <li>- теплопроводность при 10°С или 25°С</li> </ul>
СТО ТУ 5769-003-17818963-01	Базальтоволокнистые теплозвукоизоляционные прошивные маты. Технические условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- геометрические размеры;</li> <li>- объёмная плотность;</li> <li>- средний диаметр волокна;</li> <li>- содержание неволокнистых включений;</li> <li>- влажность;</li> <li>- теплопроводность;</li> <li>- состав радионуклидов</li> </ul>
ГОСТ 32313-2020	Изделия из минеральной ваты теплоизоляционные промышленного производства, применяемые для инженерного оборудования зданий и промышленных установок общие технические условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- геометрические размеры;</li> <li>- характеристики прочности на сжатие;</li> <li>- теплопроводность;</li> <li>- коэффициент звукопоглощения;</li> <li>- водопоглощение;</li> <li>- выделение вредных веществ;</li> <li>- звукопоглощение;</li> <li>- остаточное количество ионов водорастворимых веществ и рН;</li> <li>- сопротивление диффузии водяного пара;</li> <li>- пожарно-технические характеристики;</li> </ul>

ГОСТ 32314-2012 (EN 13162:2008)	Изделия из минеральной ваты теплоизоляционные промышленного производства, применяемые в строительстве. Общие технические условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- геометрические размеры;</li> <li>- объёмная плотность;</li> <li>- сжимаемость,</li> <li>- прочность на сжатие при 10 %-ной деформации,</li> <li>- предел прочности при растяжении,</li> <li>- динамическая жесткость;</li> <li>- термическое сопротивление;</li> <li>- теплопроводность;</li> <li>- звукопоглощение;</li> <li>- водопоглощение;</li> <li>- паропроницаемость;</li> <li>- удельное сопротивление потоку воздуха;</li> <li>- пожарно-технические характеристик (группы горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности);</li> <li>- выделение вредных веществ;</li> <li>- долговечность</li> </ul>
ГОСТ 31309-2005	Материалы строительные теплоизоляционные на основе минеральных волокон. Общие технические условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>- геометрические размеры;</li> <li>- объёмная плотность;</li> <li>- сжимаемость;</li> <li>- упругость;</li> <li>- прочность на сжатие при 10 %-ной деформации;</li> <li>- прочность на отрыв слоёв;</li> <li>- предел прочности при растяжении;</li> <li>- предел прочности при изгибе;</li> <li>- теплопроводность;</li> <li>- водопоглощение;</li> <li>- паропроницаемость;</li> <li>- пожарно-технические характеристик (группы горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности);</li> <li>- удельная эффективная активность естественных радионуклидов</li> </ul>

В технических условиях на изделия из минеральной ваты, предназначенных для теплоизоляции ограждающих конструкций в строительстве, в различных объектах промышленного производства, а именно, инженерного оборудования и технологических установок, используются дополнительные показатели качества, обуславливающие необходимые эксплуатационные требования к этим изделиям. В частности, показатель паропроницаемость, показатели пожарно-технической безопасности (группы горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности), показатель удельной эффективности активности естественных радионуклидов.

Для расширения технологических возможностей при теплоизоляции участков трубопроводов [4] нерешённой является проблема монтажа волокнистых утеплителей

на элементы сложной конфигурации переходных узлов трубопроводов горячего и холодного водоснабжения, а именно угловых и торцовых переходов, а также теплообменного оборудования сложной конфигурации. Для решения данной проблемы предложен новый способ изготовления волокнистого теплоизоляционного мата [5], при котором на его поверхность наносятся матричная сетка с одновременной прошивкой швейными нитками или ровингами ленты-липучки. Рисунок сетки позволяет осуществить раскрой теплоизоляционного мата с учётом линий развёрток поверхности искомого узла трубопровода или отдельного элемента оборудования. Предложенное техническое решение существенно упрощает как сам процесс монтажа волокнистого утеплителя, так и возможность получения быстрого доступа к поврежденному узлу трубопровода или искомому элементу оборудования за счёт оперативного демонтажа теплоносителя и повторного его использования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Весова Л.М., Ефимова Е.А. Энергоэффективные материалы для ограждающих конструкций // Теория и практика актуальных исследований. – 2016, № 15. С. 191...196.
2. Кусенкова А.А., Зяблов В.А. Совершенствование технологии утепления жилых и административных зданий волокнистыми материалами / Инженерные и социальные системы: сборник научных трудов инженерно-строительного института ИВГПУ. - Иваново: ИВГПУ, 2017. - Вып. 2. - 96 с.
3. Лысова, М.А. Обеспечение необходимого уровня качества технического текстиля с учетом требований специалистов строительной отрасли / М.А. Лысова, Е.А. Гриценко, Н.А. Грузинцева, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2023, №4. - С. 96-101.
4. СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
5. Патент на изобретение №2809425 РФ, СПК F16L59/02; В32В19/06. Способ изготовления волокнистого теплоизоляционного прошивного мата/ М.А. Лысова, Н.А. Онопченко, В.А. Зяблов и другие. Заявка № 2023110867; заявл. 27.04.23; опубл. 11.12.23, Бюл. № 35.

## **Повышение качества текстильного рисунка при технологии цифровой печати**

**А.С. ИВАНОВА, С.В. МАКАРОВ, М.А. СТАШЕВА**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Несмотря на множество преимуществ традиционной печати на ткани, таких как качественная цветопередача и долговечность, у неё также есть и недостатки:

- обычно ограничена определенным количеством цветов;
- создание сложных узоров или деталей требует большого количества времени и усилий;
- не все виды тканей подходят для традиционной печати, что может ограничить выбор при создании дизайнов;
- существует риск искажения узоров из-за неравномерного нанесения краски или других ошибок в процессе.

Эти недостатки могут быть преодолены с использованием цифровой печати, которая предлагает более широкие возможности и высокую гибкость в создании дизайнов.

В современном мире текстильный дизайн с использованием современных технологий становится все более распространенным и востребованным. Одним из ключевых направлений в этой области является повышение качества текстильного рисунка за счет применения цифровой печати. Этот подход позволяет добиться высокой точности в детализации, яркости цветов и изображений, а также снизить время производства и себестоимость. [1...2]

Цифровая печать на ткани – самый оперативный на сегодняшний день способ нанесения изображений, и достаточно бюджетный при небольшом тираже. Наличие различных современных устройств (принтеры, промышленные рулонные машины, плоттеры широкого формата и пр.) позволило этой технологии стать высоко конкурентной. [3]

Причин, по которым прямая цифровая печать на ткани пользуется спросом, несколько. Это:

- фотографическое качество принта;
- возможность запечатывать практически любые ткани (натуральные, синтетические и смесовые) светлых и темных тонов;
- экологичность получаемого изображения из-за использования безвредных красок, структура ткани сохраняется;
- высокая скорость получения рисунка. Эта характеристика особенно ценна, когда требуется срочная печать на ткани;
- высокая износостойкость рисунка - изделия с ним можно гладить, стирать, они не выгорают на ярком солнце.

Текстильные принтеры наносят изображения непосредственно на ткань, независимо от ее фактуры, цвета, плотности. Техника работает на специальных текстильных чернилах. Помогает делать корпоративные сувенирные изделия, креативные футболки, красивые скатерти, сумки и другие вещи.

Так, например, модель принтера ColorJet – METRO NXT является наиболее производительной для прямой печати по текстилю с использованием различных видов чернил (кислотные, активные, дисперсные). Этот принтер без труда справляется с выполнением даже крупных заказов на печать и обладает производительностью до

9000 м<sup>2</sup>/день. Важным фактором в таком случае является равномерное прохождение полотна через принтер без складок и сгибов. Для достижения этого принтер оснащен системой валов Osci plus тм, которая контролирует натяжение и равномерность подачи полотна независимо от вида волокон, типа плетения, эластичности и плотности. Принтер доступен в 8-цветной конфигурации и предназначен для разных сегментов рынка, включая рекламный текстиль, одежду, домашнюю мебель, шторы, простыни, диванные чехлы и многое другое. С его помощью можно печатать на различных материалах, таких как хлопок, вискоза, полиэстер, полиамид, шёлк и шерсть.



Рис. 1. Использование различных видов чернил для печати на разных типах волокон [1]

В модной индустрии серия принтеров Vastrajet является наиболее популярной для создания продукции с использованием цифрового метода печати. Эти принтеры предлагают отличный выбор для тех, кто любит экспериментировать с различными узорами и сложными геометрическими элементами, такими как клетка, тонкие линии и другие детали. Для удовлетворения требований разных производственных масштабов, предлагаются модели с возможностью печати 4 или 8 цветов, обеспечивая производительность от 1000 до 5000 м<sup>2</sup> в день. Они идеально подходят для производств разных размеров и предоставляют широкий выбор вида и типа полотен, включая большинство эластичных и тонких тканей. Благодаря ремню с клеевым слоем, полотно остается ровным и неподвижным во время печати, что обеспечивает точность воспроизведения рисунка и предотвращает загибы. Остатки чернил и ворс могут быть легко удалены с помощью воды и щетки, а пятиступенчатая водосберегающая обработка ткани позволяет существенно сократить потребление воды в процессе печати.

На сегодняшний день для творчества дизайнеров открывается огромное количество научных достижений в области производства текстиля, способов декорирования, обработки тканей и нанесения на них различных покрытий. Одним из интересных творческих источников для дизайнеров является создание печатных

рисунков на ткани, которое позволяет воплощать в жизнь множество креативных идей молодых художников. Цифровая печать подразумевает под собой методику прямого нанесения красок на поверхность без использования дополнительных печатных форм. Технология часто используется для печати небольших тиражей полиграфической продукции. Но это не единственная сфера применения. Цифровая печать позволяет наносить на ткани и одежду как изображения, так и логотипы компаний.

В заключение хочется сказать, что цифровые технологии позволяют достичь более точного и четкого воспроизведения дизайнов на текстиле, обеспечивают большую гибкость и возможность индивидуального подхода к каждому заказу. Благодаря цифровой печати удается улучшить качество рисунков, повысить стойкость к стирке и сохранить яркость цветов на протяжении длительного времени. Таким образом, использование цифровой печати способствует совершенствованию текстильной продукции и удовлетворению потребностей современных потребителей. [4...7]

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ColorJet – новое имя на российском рынке цифровой печати / [Электронный ресурс] // Легкая промышленность Курьер: [сайт]. — URL: <https://lp-magazine.ru/lpmagazine/2023/5/1264>.
2. ColorJet - новый игрок на российском рынке текстильной печати / [Электронный ресурс] // Легкая промышленность Курьер: [сайт]. — URL: <https://lp-magazine.ru/lpmagazine/2023/2/1201>.
3. Прямая цифровая печать на ткани - особенности, преимущества и недостатки технологии // ИванычЪ GROUP URL: <https://y-ivanycha.ru/poleznaya-informaciya/chto-takoe-pryamaya-cifrovaya-pechat-na-tkani/>
4. ColorJet выводит на рынок высокоскоростной принтер METRO NXT / [Электронный ресурс] // Цифровой текстиль: [сайт]. — URL: <https://digitaltextile.net/colorjet-vyvodit-na-rynok-vysokoskorostnoy-printer-metro-nxt/>
5. Промышленная цифровая печать по-индийски / [Электронный ресурс] // Цифровой текстиль: [сайт]. — URL: <https://digitaltextile.net/promyshlennaya-cifrovaya-pechat-po-indijski/>
6. Коновалова, М. В. Разработка состава чернил для цифровой печати по тканям из смеси хлопка и синтетических волокон / М. В. Коновалова, Т. В. Корнева // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2012. - № 6(342). - С. 94-98.
7. Коунина, Л. Е. Применение технологий цифровой текстильной печати / Л. Е. Коунина, М. А. Сташева // Материалы докладов 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: В ДВУХ ТОМАХ, Витебск, 19 апреля 2023 года. Том 2. – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2023. – С. 303-305.

## **Формирование карты потока создания ценности на примере швейного предприятия**

Н.И. ИЛЮЩЕНКО, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Применение инструментов бережливого производства является одним из основных направлений развития организационно-производственной системы любого предприятия, которые направлены на повышение его конкурентоспособности. Инструменты бережливого производства в первую очередь ориентированы на повышение качества продукции, удовлетворение потребителей, росту эффективности производства и инициативности персонала [1]. Одним из наиболее эффективных инструментов бережливого производства является картирование потока создания ценности, который позволяет выявить потери в потоке изготовления продукции, направлен на минимизацию потерь и улучшение синхронизации работы [2].

Рассмотрим применения метода картирования на примере швейного предприятия ООО «Маленькая леди», швейной фирмы, занимающейся производством и продажей дизайнерской одежды и школьной формы для девочек. В качестве объекта исследования возьмём процесс изготовления школьных брюк из трикотажного полотна (джерси) для девочек с целью минимизации потерь, связанных с технологической операцией застрачивание участка среднего шва с растяжением.

При составлении карты на этапе «Как есть» первоначально подробно рассмотрели все стадии «от входа до выхода» изготовления школьных брюк из трикотажного полотна (джерси) для девочек, а именно определили границы в зависимости от поставленной цели и расставили приоритеты. Для этого собрали и проанализировали данные по потерям, учли мнение представителей заказчика и работников различных структур, которые отвечают за основные процессы деятельности предприятия. В результате определили, что основные потери заключаются в том, что при этой операции шов застрачивается на универсальной прямострочной машине операторами без растяжения, что приводит к снижению качества и разрыву швов.

Далее составили карту будущего состояния «Как должно быть», где сформировали решения по устранению выявленных потерь, а именно строгий контроль мастера по отслеживанию за операторами при выполнении застрачивания среднего шва с растяжением.

На заключительном этапе составили тактический план работ по достижению будущего состояния с указанием основных исполнителей и сроков [3].

В ходе реализации на предприятии ООО «Маленькая леди» инструментов бережливого производства в течение 2 месяцев при изготовлении школьной формы позволило снизить брак и повысить производительность труда, при приёмке ОТК было обнаружено на 40% меньше брака, чем выявлялось ранее.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Барашкова, Н.Н. Установление потребительских предпочтений между показателями качества и экономичности текстильных изделий / Н.Н. Барашкова, Н.А. Грузинцева // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2010, №1. – С. 134-136.
2. Бельш, К.В. Алгоритм составления карты потока создания ценности на промышленном предприятии / К.В. Бельш, Н.С. Давыдова // Вестник Удмуртского университета, 2015, Т. 25, вып. 1. – С. 7-13.

3. Воронова, Е.Ю. Синергетический подход применения методологии бережливого производства в минимизации непроизводственных затрат / Е.Ю. Воронова, А.А. Векшина // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2023, №1. – С. 22-32.



**Экспертная оценка качества шампуней**Е.И. КАЛЯГИНА<sup>1</sup>, Е.Н. ВЛАСОВА<sup>1</sup>, Л.В. МИХАЙЛОВА<sup>2</sup><sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,<sup>2</sup>Чебоксарский кооперативный институт (филиал)

Российского университета кооперации)

Проверка соответствия показателей качества шампуней требованиям нормативных документов играет ключевую роль в обеспечении безопасности, качества и эффективности данной продукции. Она помогает защитить интересы потребителей и обеспечить им доступ к безопасным средствам для ухода за волосами.

Исследование выполнено на материалах салона красоты в г. Иваново. В таблице 1 приведены характеристики 3 образцов.

Таблица 1

Характеристика образцов шампуней

№ и наименование образца согласно маркировке	Объем, мл	Цена, руб.
1. Шампунь Davines OI для абсолютной красоты волос	1000	8600
2. Шампунь OLLIN Service Line 5.5 для ежедневного применения	1000	700
3. Шампунь L'Oreal Professionnel Vitamino Color для защиты цвета	1500	2500

ГОСТ 31696-2012 [1], п.3.3 устанавливает требования к маркировке шампуней и ссылается на требования ТР ТС 009/2011 [2]. Маркировка шампуней в Российской Федерации включает в себя информацию о производителе, составе продукта, способе применения, условиях хранения и сроке годности. Информация должна располагаться на упаковке самого шампуня на русском языке. маркировка шампуней должна быть четкой, читаемой и нести достоверную информацию о сертификации. Это подтверждает соответствие шампуня стандартам безопасности.

В таблице 2 представлены результаты проверки соответствия маркировки образцов требованиям ТР ТС 009/2011.

Таблица 2

Анализ полноты маркировки образцов шампуней

Элемент маркировки по ТР ТС 009/2011	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Закключение
Наименование, название (при наличии) продукции	+	+	+	Соответствует п.9.2 ТР ТС 009/2011
Назначение продукции	+	+	+	

Продолжение таблицы 2

Наименование изготовителя и его местонахождение (юридический адрес, включая страну)	+	+	+	Соответствует п.9.2 ТР ТС 009/2011
Наименование и место нахождения организации (юридический адрес), уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителя (представитель изготовителя или импортер), если изготовитель не принимает претензии сам на территории государства-члена ТС	+	+	+	Соответствует п.9.2 ТР ТС 009/2011
Номинальное количество (объем или масса) продукции в потребительской таре	+	+	+	Соответствует п.9.2 ТР ТС 009/2011
Срок годности	+	+	+	
Описание условий хранения в случае, если они отличаются от стандартных	+	+	+	Соответствует п.9.2 ТР ТС 009/2011
Особые меры предосторожности (при необходимости) при применении продукции	+	+	+	Соответствует п.9.2 ТР ТС 009/2011
Номер партии или спец. код, позволяющий идентифицировать партию косметической продукции	+	+	+	Соответствует п.9.2 ТР ТС 009/2011
Сведения о способах применения косметической продукции	+	+	+	Соответствует п.9.2 ТР ТС 009/2011
Список ингредиентов	+	+	+	

Из анализа данных в таблице 2 можно сделать вывод, что маркировка шампуней полностью соответствует требованиям ТР ТС 009/2011, п. 9.2.

Физико-химические показатели качества шампуней оценивались согласно ГОСТ 31696-2012, п. 3.1.3, табл.1. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика образцов по физико-химическим показателям

Показатель	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Требование ГОСТ 31696-2012
Пенное число, мл	330	210	310	Не менее 100
Устойчивость пены	0,94	0,90	0,90	Не менее 0,8
рН	5,5	5,5	5,5	5-8,5

Пенное число шампуней должно быть не менее 100 мл. Хороший показатель пенообразования говорит о густой, мягкой, кремообразной устойчивой пене и служит одним из главных потребительских преимуществ данного товара. Однако сейчас отмечена тенденция создания безсульфатных, беспенных шампуней для сухой и чувствительной кожи головы. Все образцы по показателю пенного числа соответствуют требованиям ГОСТ 31696-2012, п. 3.1.3.

Для придания пене устойчивости производители могут вводить жирные масла, моно- и диэтаноламиды жирных кислот, кокамидопропилбетаины, модифицированные силиконы [3]. Устойчивость пены по ГОСТ 31696-2012, п. 3.1.3 должна быть не менее 0,8, следовательно, все образцы по данному показателю соответствуют требованиям стандарта.

Водородный показатель pH по ГОСТ 31696-2012, п. 3.1.3 должен быть 5,0-8,5. От него зависит степень кислотности среды. Величина pH кислых шампуней находится в пределах от 0 до 7, щелочных шампуней от 7 до 14. Действие шампуня тем сильнее, чем больше данная величина. Можно отметить, что все образцы по всем параметрам соответствуют норме.

В работе были апробированы порядок и методика проведения экспертизы; изучены методы, применяемые при экспертизе косметической продукции для волос, а также нормативные требования к качеству косметической гигиенической продукции.

В итоге исследования качества 3 шампуней было выявлено, что маркировка всех образцов соответствует требованиям ТР ТС 009/2011. Отработаны навыки проведения экспертизы по физико-химическим показателям и оформления заключения эксперта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 31696-2012 Продукция косметическая гигиеническая моющая. Общие технические условия.
2. Технический регламент ТС 009/2011 «О безопасности парфюмерно-косметической продукции».
3. Рослякова А.Ю., Власова Е.Н. Анализ маркировки и безопасности состава шампуней / Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК–2020): сб. материалов Национальной молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2020. - С. 570-572.

## Качество равно халяль

А.М. КОДИРЗОДА, Т.О. ГОЙС

(Ивановский государственный политехнический университет)

Халяльная продукция — это продукция, которая была изготовлена в соответствии с основными требованиями и традициями ислама.

Основные принципы производства халяльной продукции:

1. В составе не должно быть канонически запрещённых исламом ингредиентов, ГМО-компонентов и химических вкусовых добавок.

2. Животные для производства халяльной продукции должны изначально выращиваться для убоя, и их кормят исключительно натуральными кормами.

3. Убой осуществляется только посредством перерезания сонной артерии с одновременным чтением специальной молитвы.

В 2022 году проектным техническим комитетом ПТК 704 «Продукция и услуги Халяль» внесен национальный стандарт ГОСТ Р 70401 [1], в котором установлены общие требования к пищевой продукции халяль, относящиеся к сырьевым материалам, качеству и безопасности продукции, документированию, контролю, идентификации и прослеживаемости процессов производства. Требования стандарта распространяются на продовольственное сырье и пищевую продукцию халяль; процессы производства пищевой продукции халяль; производственные помещения; технологическое оборудование, инструмент и инвентарь; тару, упаковку и вспомогательные материалы; персонал, участвующий в производстве продукции халяль. Стандарт встроен в систему менеджмента безопасности пищевой продукции. Это ли не подтверждение высокого качества выпускаемой продукции?



Рис. 1. Знак соответствия Халяль

В 2024 году начались работы по разработке стандартов сети по правилам товарного соседства продукции халяль и не-халяль [2]. Центр компетенции халяль при Роскачестве проводят курсы по повышению квалификации и профессиональной подготовки в вопросах халяль.

Количество мусульман растет ежедневно. Вместе с этим растет и спрос на определенные халяль услуги и предложения. Сегодня понятие «халяль» получило широкое распространение. Буквально лет 20 назад невозможно было найти халяльную колбасу, сегодня прилавки магазинов блещут изобилием и разнообразием продукции - халяль.

Халяль-индустрия стремительно развивается, охватывая всё больше новые сферы: появляются халяль кафе и рестораны, клиники, оказывающие медицинские халяль услуги. Появились даже гостиницы, предоставляющие халяльные номера.

Перспективным направлением сейчас является халяль-туризм — вид туризма, направленный на мусульман и предоставляющий возможность отдыхать в соответствии с нормами ислама.

Размещение в халяль-туризме осуществляется в отелях, которые предоставляют:

- а) место для молитвы;
- б) еду, соответствующую стандарту халяль;
- в) только безалкогольные напитки;
- г) отдельные зоны для мужчин и женщин: бассейны, спа, тренажерные залы, пляжи и т. д.



Рис. 2. Гостиничный номер по стандартам 1 уровня (базовый)

В 2023 году в составе Роскачества был создан центр компетенций в области туризма, который совместно с центром компетенций в области халяльной продукции и услуг разработали систему квалификации гостиниц. В основу классификации легли стандарт SMIIС 9 и светские стандарты классификации. Система классификации предусматривает 5-степеней: чем выше степень, тем выше должно быть соответствие гостиницы требованиям стандартов.

Халяльный туризм представляет собой быстрорастущий сектор рынка. С увеличением количества представителей среднего класса мусульманского населения и ростом их доходов многие страны, вне зависимости от того, мусульманские они или нет, стремятся привлечь данную категорию путешественников и адаптировать свои услуги для гостей-мусульман. Индустрия туризма начала подстраиваться под мировые запросы, открываются гостиницы, рестораны и курорты, предоставляющие услуги «стандарта халяль»

На 2024 год запланировано разработать восемь проектов национальных стандартов «халяль», в том числе по требованиям к органам по сертификации, порядку сертификации, гостиничным, туристским услугам и т. д.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 70401-2022 Процессы производства пищевой продукции халяль. Общие требования к пищевой продукции халяль.
2. Сессия «Халяль – проверенный уровень качества» /Электронный курс/: Режим доступа: <https://kachestvo.pro/>

## **Изучение проблемы загрязнения мирового океана на примере коллекции одежды**

**В.А. КОЛЕМАСОВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Темой исследования является разработка коллекции одежды, которая обращает внимание людей на экологические проблемы современности. В частности, рассмотрена главная проблема загрязнения мирового океана. Рассматриваются основные причины загрязнения мирового океана такие как: твердые отходы, сбрасывание не очищенных сточных вод, удобрение и пестициды, разлив и утечка нефти и нефтепродуктов, захоронение токсичных и радиационных отходов на океаническом дне.

Данной темой автор хочет затронуть одну из самых сильных современных проблем- загрязнения окружающей нас среды. Мы живем и зависим от природы, пользуемся ее ресурсами при этом всем мы уничтожаем леса, загрязняем реки отходами, отравляем почву и воду. Что очень негативно сказывается и на нас самих в том числе, изменения климата по всей планете, исчезновение различных видов флоры и фауны, появления новых заболеваний и это лишь несколько проблем из огромного множества.

Коллекция одежды, посвященная теме защите мирового океана, и должна обратит внимание людей и заставить задуматься, какой ценой для окружающей среды обходится так называемая быстрая мода. Огромное количества ресурсов затрачивается на производство одежды, обуви, аксессуаров и т.д., еще большее количество отходов выделяются и никак не обрабатывается сбрасываются в реки, которые в дальнейшем несут это все в моря и океаны.

Мировой океан жизненно необходимый орган нашей планеты. От состояния воды зависит благополучие экосистем и сам человек. Огромная масса вод Мирового океана формирует климат планеты, служит источником атмосферных осадков. Более половины кислорода поступает в атмосферу из океана, и он же регулирует содержание углекислоты в атмосфере.

Пожалуй, ни одна проблема не вызывает сейчас у человечества таких оживлённых дискуссий, как проблема загрязнения Мирового океана.

Загрязнение Мирового океана за последние десятилетия достигло громадных масштабов.

В ходе разработки данной коллекции было выделено 5 стадий: от самой чистой воды, не тронутой человечеством, до наиболее загрязнённой и опасной, как для человека, так и для всего живого.

1 образ в коллекции — это легкое атласное платье напоминающие тихий океан, воды которого изначально были небесно-голубого цвета, принт в виде волн с переливами и отливами, похожих на игру солнечного света на волнах. Чистая не тронутая вода.

2 образ в коллекции — это образ посвященной одной из сильных проблем, исчезновению видов флоры и фауны. Состоит из юбки и топа, юбка полностью покрыта принтом, топ с деталями на поясе состоящих из маленьких пластиковых кусочков, напоминающий микропластик на дне океана. В образе используется принт в виде сетки и декоративные элементы из рыболовной сетки.

3 образ в коллекции- отражает проблему загрязнения пестицидами и удобрениями, которые на поверхности воды образуют различные пленки. Принт на

штанах показывает нам как поверх чистого голубого оттенка, появляются различно темные орнаменты.

4 образ коллекции- посвящен влиянию больших и малых производств на мировой океан. Акцентные и широкие брюки с принтом в низу, так и говори о том, что производства затрачивают огромное количество чистой воды, а в замены сбрасывают тонны никак не обработанных отходов.

5 образ в коллекции — это заключительный образ, в котором происходит смешение всех вышеперечисленных проблем. И ярким акцентом является проблема нефти, сброса токсичных отходов в океан. В деталях пиджака мы видим пластик, стекло, сети, которые агрессивно влияют на наш океан.

Человечество должно задуматься об экологических проблемах в наше время. Урон, нанесенный природе уже слишком сильный, если мы продолжим закрывать на это глаза ни к чему хорошему это нас не приведет.

Автор хочет заставить человечество остановиться и посмотреть на наш мир, что мы с ним делаем. Производители одежды пересмотреть свои приоритеты, перестать производить не качественные вещи, которые прослужат один сезон, а сосредоточиться на экологически чистых тканях. Задействовать как можно меньше пластиковые веществ, отказаться от одноразовой упаковки. Помогать своим клиентам делать осознанные покупки и призывать их как можно бережнее относиться к природе.

Кроме того, государство в свою очередь тоже должно принимать меры для решения экологически проблем, ужесточать требования к обработке и переработки производственных отходов, следить за тем, чтобы не было перепроизводства и утилизация этого перепроизводства неэкологическим путем, заняться сортировкой и переработкой отходов. если во всех аспектах нашей жизни мы начнет задумываться о последствиях, вместе мы сможем сохранить нашу планету.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Флетчер К. Долговечность, мода, устойчивое развитие: процесс и практики применения // Теория моды: тело, одежда, культура. № 53, 2019.
2. Реймерс Н.Ф. «Экология. Теория, законы, правила принципы и гипотезы» М., 1994.
3. URL: <https://cleanbin.ru/problems/ocean-pollution>
4. Scientific Assessment of Ozone Depletion 2022: Executive Summary. URL: <https://ozone.unep.org/system/files/documents/Scientific-Assessment-of-Ozone-Depletion-2022-Executive-Summary.pdf>
5. URL: <https://eco-standart.com/blog/prichiny-i-vidy-globalnyh-jekologicheskikh-problem/>



## Организация брендинговой деятельности ООО «Протекс ПИР»

Е.В. КОНДРАТЮК, Н.В. ЕВСЕЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Усиление конкуренции вынуждает производителей искать новые методы воздействия на потребителя с целью завоевания их доверия. Наиболее значимой из этих методов является брендинговая деятельность. Известный на рынке бренд упрощает процедуру выбора товара потребителем и гарантирует качество покупки, идентифицирует компанию производителя и облегчает выход производителя с новыми товарами на смежные рынки. Для успешного бизнеса недостаточно обладать конкурентоспособностью, необходимо иметь конкурентные преимущества, а это может обеспечить только сильный и стабильный бренд.

Бренд обозначает преимущества товара, которые затрагивают эмоции потребителя, формирует образ, возникающий в его головах при виде торгового знака. Брендинговая деятельность – это комплекс мероприятий, который начинается с решения компании о создании бренда и охватывает следующие маркетинговые действия [3]:

1. Разработка знаков идентификации торговой марки.
2. Создание фирменного дизайна продукции и упаковки.
3. Поиск позиционирования.
4. Продвижение инструментами маркетинговых коммуникаций.
5. Исследование целевого сегмента потребителей для мониторинга состояния

бренда.

Зарегистрированный и продвигаемый бренд является инвестицией в будущее, если будет завоевывать новых потребителей и способен обеспечивать эмоциональную связь с покупателями.

Предприятие ООО «Протекс ПИР» было создано в 2021 году с целью создания своего бренда и специализацией на производстве одежды высокого качества из дизайнерских коллекций с использованием высококачественной фурнитуры. По результатам тестов, проводимых в процессе создания бренда, выбирали и доработали вариант с самой эффективной идеологией коммуникации и самой сильной визуальной идентификацией. Бренд выглядит следующим образом: на белом фоне содержится название бренда «РТАХХ» и большая красная точка. Красный цвет в торговой марке подсознательно привлекает внимание. Назначение бренда было задумано с целью самовыражения. Слоган бренда: мода и качество по оптимальной цене. Предприятие привлекает команду маркетологов, которая имеет необходимые знания для продвижения и рекламы на сайте Wildberries.

ООО «Протекс ПИР» предлагает:

1. Высокое качество продукции.
2. Пошив одежды оптом - партиями от 50 штук и более.
3. Эксклюзивный дизайн изделий для каждого клиента.
4. Качественный крой и пошив.
5. Множество вариантов сотрудничества и индивидуальный подход к каждому клиенту.
6. Краткие сроки исполнения заказов.

Нами были определены основные конкуренты ООО «Протекс ПИР». Конкурентами являются те компании, которые предоставляют товары одной категории и

работают с оптовыми клиентами компании ООО «Протекс ПИР» или на которые в скором времени могут переключиться фактические и потенциальные покупатели.

Таблица 1

Анализ конкурентов ООО «Протекс ПИР» на локальном рынке

Критерий	ООО «Протекс ПИР»	ТВОЁ	Oodji	Ивановский текстиль
Качество по отзывам на сайтах	Среднее	Среднее	Высокое	Высокое
Ассортимент	Небольшой ассортимент одежды	Широкий ассортимент одежды	Широкий ассортимент одежды	Средний ассортимент одежды
Цена	Средний ценовой сегмент	Высокий ценовой сегмент	Низкий ценовой сегмент	Низкий ценовой сегмент
Наличие магазинов	Нет	Да	Да	Да
Работы с другими предприятиями (коллаборация)	Нет	Есть (Hello Kitty, Disney)	Нет	Нет
Известность на рынке	Низкая	Высокая	Высокая	Средняя

Предприятие ООО «Протекс ПИР» сотрудничает с 3 предприятиями по предоставлению услуг для изготовления продукции, которую в дальнейшем компания отправляет на продажу на маркетплейс Wildberries..

Таблица 2

Подрядчики компании ООО «ПротексПИР»

Наименование	Услуги	Преимущества	Недостатки
ООО «МЕДИ»	Производство спецодежды, Производство готовых текстильных изделий	Качественный пошив одежды, исполнительная компания, которая выполняет свои обязанности по договору в кратчайшие сроки. Работает с материалом заказчика, а также подбирает сама.	Высокая цена
ООО «Идея»	Производство трикотажных изделий	Предоставляет дополнительные услуги квалифицированных конструкторов по работе с лекалами	Выполнение заказа по истечении контрактного периода
ООО ТД «Мария»	Производство трикотажных изделий	Нанесение рисунка на текстильные изделия или готовую одежду, качественный пошив одежды	Производство одежды небольшими партиями

Для удобства и поддержания корпоративного стиля клиентов предусмотрен сервис по доставке и нанесению логотипов фирмы-заказчика на приобретенную одежду. Для эффективной организации деятельности необходимо обеспечить стратегическое видение проблем.

Для выбора стратегии развития предприятия выбрали модель И. Ансоффа .

		Описание продукта	
		существующий продукт	новый продукт
Описание рынка	существующий рынок	стратегия проникновения	стратегия развития продукта
	новый рынок	стратегия развития рынка	стратегия диверсификации

Рис. 1. Матрица стратегий И. Ансоффа

На существующем рынке и с прежним товаром предприятию подходит стратегия проникновения на рынок. Причем ООО «Протекс ПИР» может выбрать несколько направлений реализации данной стратегии:

1. Изменить модель ценообразования на товары и услуги. Следует повысить или снизить цену на один из продуктов, активно использовать систему скидок.

2. Разработать программу продвижения товаров и промо-акций для повышения лояльности клиентов (бонусы, дисконтные карты, гарантированные скидки при повторной покупке, клубные программы, подарки, специальные акции).

3. Подготовить новую маркетинговую кампанию по продвижению линейки товаров и продуктовых брендов. Маркетинг-кампания должна быть вдохновляющей, уникальной, неповторимой, индивидуальной. Ее контент – глубоким и богатым, а каналы распространения – разнообразными.

4. Провести анализ результатов мероприятий в веб-среде. Для этого нужен сайт и лендинг (посадочная страница), что позволит увидеть конверсию посетителей.

Благодаря правильно выбранной стратегии развития, разработке новых брендов выручка предприятия в 2023 году составила 309,2 млн. рублей (479%). Чистая прибыль 29,5 млн. рублей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ эффективности электронной торговли продукции легкой промышленности на примере ООО «Протекс ПИР» г. Иваново // Кондратьюк Е.В., Евсеева Н.В./ Сб. научных трудов Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 110-летию Ф.Х.Садыковой. Москва РГУ им. А.Н.Косыгина - 2023 с. 136-141

## Исследование потребительских свойств махровых полотенец

А.В. КОТЫГИН, М.А. СТАШЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время потребители все чаще приобретают товары с помощью интернет-торговли. Причем, товары категории «товары для дома», в которую входит домашний текстиль (скатерти, полотенца и т.д.), занимают значительную долю ассортимента [1, 2].

По общероссийскому классификатору продукции ОК 034-2014 полотенца махровые относятся к белью туалетному и кухонному (код 13.92.14) изделий текстильных готовых для домашнего хозяйства. Требования к хлопчатобумажным полотенцам регламентируются техническим регламентом ТР ТС 017/2011 в части показателей безопасности и ГОСТ 11207-2014 в части потребительских характеристик.

Анализ работ по исследованию качества махровых полотенец [3..6] свидетельствует о том, что наиболее важными потребительскими характеристиками для них являются эстетические показатели (внешний вид, цвет), показатели назначения (состав, капиллярность, водопоглощение, смачиваемость) и надежности (устойчивость окраски).

В данной работе исследованы четыре образца махровых полотенец различных производителей, реализуемых на региональном рынке. Методы исследования и нормативные значения – стандартные [7, 8]. Состав всех изделий – 100 % хлопок. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Результаты исследования махровых полотенец

Образец	Длина, см	Ширина, см	Смачиваемость, с	Капиллярность, мм/30 мин		Водопоглощение, %	Устойчивость окраски (закрашивани е белого материала) к воздействию, баллы	
				основа	уток		стирка	сухое трение
1	50	91	1	100	85	436	4	4
2	99	149	0	120	100	376	4	5
3	70	130	2	100	95	348	5	5
4	50	90	2	100	95	348	-	-
Норма			Не более 5	Не менее 80		Не менее 300	Не менее 4	

Органолептическая оценка качества по внешнему виду всех образцов свидетельствует о том, что у всех полотенец отсутствуют дефекты внешнего вида; края обработаны на швейной машине швом вподгибку с закрытым срезом; швы ровные, число стежков на 10 см – 25, что соответствует требованиям нормативно-технической документации. Отклонение линейных размеров (минус 1 см по длине у образца 2 и минус 1 см по ширине у образцов 1 и 2) изделий входит в допустимые пределы (по ширине ткани и штучного изделия не должны превышать: - минус 2,0 см — до 100 см

включ.; по длине штучных изделий не должны превышать: - минус 2,0 см — до 100 см включ.; - минус 3,0 см — свыше 100 до 140 см включ.; - минус 4,0 см — свыше 140 до 200 см включ.).

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что все исследуемые образцы по показателям капиллярности, водопоглощения, смачиваемости и надежности устойчивости окраски соответствуют требованиям нормативно-технической документации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ozon: россияне в 2023 году стали чаще покупать товары для создания уюта / [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://www.ozon.ru/news/ozon-rossiyane-v-2023-godu-stali-chashche-pokupat-tovary-dlya-sozdaniya-uyuta/>
2. Фомченкова Л.Н. Домашний текстиль на отечественном рынке / Л. Н. Фомченкова // Текстильная промышленность. - 2008. - № 3. - С. 46-51.
3. Аكوпова, Е. И. Изучение потребительских свойств штучных изделий из махровых тканей разного состава / Е. И. Аكوпова // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ - 2015): сборник материалов международной научно-технической конференции, Москва, 17-18 ноября 2015 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный университет дизайна и технологии". Том Часть 2. - Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Московский государственный университет дизайна и технологии", 2015. - С. 36-39.
4. Леонтьева, И. Г. Сравнительный анализ потребительских свойств махровых полотенец / И. Г. Леонтьева, Е. А. Заец, А. А. Белявская // Материалы докладов 52-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: В ДВУХ ТОМАХ, Витебск, 24 апреля 2019 года. Том 2. - Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2019. - С. 230-233.
5. Филимонова, Л. И. Исследование разных видов идентификации махровых полотенец / Л. И. Филимонова, М. А. Филимонова // Сфера услуг: инновации и качество. - 2014. - № 18. - С. 5. EDN: VORXNL
6. Шишова, Э. Э. О качестве махровых полотенец разных производителей / Э. Э. Шишова, Е. Ф. Федорова // Молодежь - производству: Сборник статей международной научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, Витебск, 21-22 ноября 2006 года. - Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2006. - С. 52-53.
7. Сташева М. А. Исследование хлопкополиэфирных тканей для домашнего текстиля / М. А. Сташева, Л. И. Балакшиев // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. - 2009. - № 3 (316). - С. 118-119.
8. Котыгин, А. В. Анализ нормативно-технической документации на полотенца махровые / А. В. Котыгин, М. А. Сташева // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2023. – № 1. – С. 131-134.

## **Исследование рынка и спроса на нетканые материалы**

Л.Е. КОУНИНА, М.А. СТАШЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Нетканые материалы — это изделия, изготовленные из всех видов материалов (волокон, нитей и т.д.) без ткачества или прядения. Это изделие небольшой толщины, относительно большой ширины и бесконечно большой длины, изготовленное из одного или нескольких слоев волокнистых материалов (волокнистых холстов, пряжи низкой плотности, тканей и т.д.), скрепленных между собой различными способами.

Доля различных видов нетканых материалов составляет 25-30% от общего объема текстильной продукции, производимой на мировом рынке [1]. Производство нетканых материалов растет во всем мире, и тенденции дальнейшего роста сохраняются. Стремительный рост отрасли также обусловлен созданием высокоэффективных технологий производства нетканых материалов, которые одновременно придают им особые свойства.

Российские предприятия показывают устойчивую динамику роста производства нетканых материалов, объем производства вырос за последние 5 лет на 60%.

Нетканые материалы находят применение в различных отраслях промышленности, а именно в сельском хозяйстве, строительстве, медицине, производстве одежды и обуви и т.д. Ассортимент нетканых материалов с каждым годом получает все большее развитие, это обусловлено тем, что нетканые текстильные материалы имеют широкое применение практически во всех областях. Область их применения определяется наличием дополнительных свойств, присущих материалу, а именно воздухопроницаемость, тепло- и звукоизоляционная способность, обширная площадь контактной поверхности волокон и т.д. [2...5].

Одним из крупных производителей нетканого полотна в Центральном регионе, работающий на этом рынке почти 30 лет, является ООО «Предприятие нетканых материалов» (г. Вязники) За это время накоплен серьезный опыт производства иглопробивных и термоскрепленных полотен на основе натуральных и синтетических волокон для обувной, мебельной промышленности, для строительной отрасли, для меховой промышленности.

Кроме нетканых полотен предприятие производит и продает пряжу льняную для производства упаковочных тканей, шпагат льняной для подвязки тепличных культур и прочих бытовых нужд, нитку льняную для оборонной промышленности.

Для разработки направлений совершенствования ассортимента выпускаемой продукции в части нетканых полотен был проведен опрос, в котором участвовали 100 человек на электронной платформе «Google Форм»— онлайн-сервис для создания форм обратной связи, онлайн-тестирований и опросов. Каждая форма в Google Формах представляет собой веб-страницу, на которой размещается анкета или опрос.

В анкетировании приняло участие 44% женщины и 56% мужчин. Данные о возрастных группах респондентов приведены на рисунке 1.

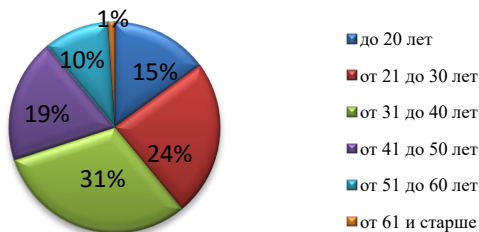


Рис.1. Возрастные группы респондентов

Таким образом, большую часть опрошенных покупателей составляют люди, возраст которых от 21 до 30 лет (24%) и от 31 до 40 лет (31%).

Далее изучали данные о знании данного материала, результаты представлены на рисунке 2. Следовательно, современный потребитель представляет, что такое нетканые материалы и чем они отличаются от других текстильных товаров.

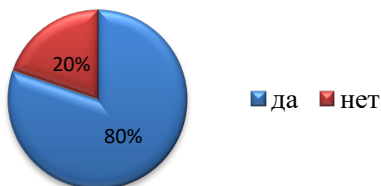


Рис. 2. Известность нетканых материалов

На следующем этапе изучили области, в которых потребителям доводилось встречать нетканые материалы, представлены на рисунке 3.

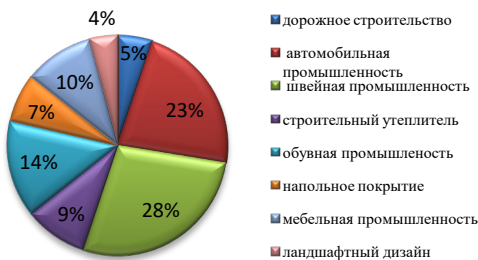


Рис. 3. Область применения нетканых материалов

Из данных опроса следует, что наиболее популярным и известным применением нетканых материалов является швейная промышленность (27%). Это связано с тем, что нетканые материалы применяются в данной промышленности в большом ассортименте в качестве прокладочных.

Так же спрашивалось мнение респондентов о предприятии ООО «Предприятие нетканых материалов» (г. Вязники). Данные представлены на рисунке 4.



Рис. 4. Мнение о предприятии ООО «Предприятие нетканых материалов» (г. Вязники)

Большинству опрошенных (29%) нравится продукция предприятия, и они даже приобретали в нем текстильные изделия. 19% респондентов что-то слышали о нем.

Далее были проанализированы вопросы, касающиеся характеристик нетканых материалов, которые являются для покупателя наиболее важными. Изучены вопросы, связанные впечатлением о потребительских свойствах, ценами, назначением и приоритетами самих покупателей, а также характеристики предприятия в целом.

Выявлено, что что в первую очередь покупатели нетканых материалов обращают внимание на цену (28%) и на репутацию торговой марки на рынке (25%), а остальные - на производителя (24%) и волокнистый состав (23%). Это можно объяснить тем, что большинству потребителей важна цена.

Полученные результаты позволяют сформировать рекомендации предприятию по оптимизации ассортимента. В частности, рекомендовано расширить ассортимент, усилить рекламу для повышения узнаваемости предприятия и выпускаемой продукции, постоянно проводить работу по установлению конкурентоспособных цен.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенштейн, Э. М. Мировое и отечественное производство и потребление нетканых материалов / Э. М. Айзенштейн // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2018. – № 2(74). – С. 64-72.
2. Мезенцева Е., Рухлова Е., Иванов В. Тенденции рынка нетканых материалов 2020 [Электронный ресурс] / режим доступа: <https://plastinfo.ru/information/articles/7110/>
3. Проектирование, производство и методы оценки качества нетканых материалов / Б. Н. Гусев, М. В. Киселев, Г. К. Мухамеджанов, А. В. Трещалина. – Издание 2-е, переработанное и дополненное. – Москва: ООО "БОС", 2015. – 288 с.
4. Прогнозирование нормативных значений показателей качества нетканых геотекстильных полотен / М. А. Лысова, Н. А. Грузинцева, Т. О. Гойс, Б. Н. Гусев // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 4(400). – С. 47-51.
5. Исследование характеристик нетканых утеплителей, содержащих коноплю / В. В. Гордеев, Д. Г. Сивков, Т. О. Гойс, М. А. Сташева // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2022. – № 1. – С. 119-122.



## **О роли системы оценки соответствия в национальной инфраструктуре качества**

О.В. КРАЕВ, Н.В. ЕВСЕЕВА, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Экономика России вступила в новую фазу развития — период адаптации к изменившейся реальности, перенастройки процессов производства, формирования новых логистических путей. Сегодня перед государством и промышленностью стоит важнейшая задача — не потерять уровень качества продукции.

Новым перспективным направлением в рамках развития единой системы технического регулирования Евразийского экономического союза является трансформация системы обеспечения качества продукции, затрагивающая также и национальную инфраструктуру качества.

Основу национальной инфраструктуры качества составляют следующие компоненты:

- стандартизация, целью, которой является обеспечение конкурентоспособности и качества продукции, содействие соблюдению требований технических регламентов;

- метрология - обеспечение единства и точности измерений;

- аккредитация - признание компетентности всех органов по оценке соответствия, что способствует доверию к результатам оценки соответствия продукции и, как следствие, к ее качеству и безопасности.

Все элементы инфраструктуры качества тесно взаимосвязаны. Без любого из них утрачивается работоспособность всей системы.

Система оценки соответствия, представляющая собой совокупность процессов и процедур, которые используются для подтверждения того, что продукт или услуги, управление ими, организация и персонал отвечают установленным требованиям, является важным элементом инфраструктуры качества. Органы по сертификации и испытательные лаборатории, которым государство доверило контроль продукции, занимают важное место в обеспечении инфраструктуры качества [1].

Одной из важнейших составляющих, довершающей всю систему оценки соответствия, является надзор за рынком. Основная его цель заключается в обеспечении безопасности и защите здоровья людей, сохранении экологической чистоты, а также в укреплении доверия между производителями и потребителями. Регулярный контроль товаров и услуг на соответствие техническим регламентам и стандартам становится неотъемлемым инструментом, гарантирующим, что покупатели не подвергаются потенциальной опасности и могут полностью доверять предложенным товарам и услугам. Компетентность лаборатории в определенной области подтверждается путем аккредитации. Необходимые для аккредитации требования установлены в ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Достоверность, правильность и надежность испытаний, проводимых в лаборатории, определяется следующими факторам [2]:

- персонал;

- оборудование;

- методики;

- прослеживаемость, т.е. наличие СО;

- помещения и окружающая среда;

- отбор образцов.

Руководство и управление испытательной лаборатории осуществляется посредством разработки, внедрения и постоянного совершенствования системы менеджмента качества.

К сожалению, количество аккредитованных лабораторий с каждым годом сокращается. На официальном сайте Федеральной службы по аккредитации размещена информация о завершении действия аккредитации 1789 испытательных лабораторий за отчетный период, начиная с 2015 года. В большинстве случаев действие аккредитации прекращено по заявлению аккредитованных лиц. Проанализировав информацию с официального сайта Реестра аккредитованных лиц, были сделаны выводы, что по данным на 2023 год на территории РФ имеется 21900 испытательные лаборатории в различных областях аккредитации. Из них:

1. Действующие – 5715;
2. В архиве – 13572;
3. Прекращены – 2492;
4. Приостановлены – 118;
5. Частично приостановлены – 3.

Область аккредитации, затрагивающая, текстильную промышленность встречается в 498 Испытательных лабораториях, из них - 186 действует. Согласно данным Реестра аккредитованных лиц, в Ивановской области насчитывается 125 испытательных лабораторий. Из них действует – 31, в архиве – 80, прекращено действие 13 испытательных лабораторий, приостановлен 1 испытательный центр, частично приостановлено – 0. Из действующих испытательных центров, проводящих испытания текстильных материалов и изделий из них в Ивановской области насчитывается два, а именно:

1. Испытательный центр "Регион-Тест";
2. Испытательный центр "Полматек".

Сложившаяся политическая и экономическая ситуация вносит коррективы во все сферы нашей жизни, запускает новые процессы в экономике. Уже видны многие изменения, среди которых: сокращение как экспорта, так и импорта продукции в связи с введением санкционных режимов; увеличение на рынке доли небезопасной продукции отчасти по причине роста доли товаров, поставляемых в рамках параллельного импорта; увеличение доли продукции, соответствие обязательным требованиям которой не подтверждено в полном объеме; сокращение числа аккредитованных органов, потеря высококвалифицированных специалистов в области оценки соответствия в связи с вступлением в силу постановления Правительства Российской Федерации № 353, разрешающего «упрощенный ввоз продукции»; из-за значительного сокращения числа заявителей на проведение оценки соответствия происходит сокращение количества испытательных лабораторий и органов по сертификации.

В ситуации импортозамещения возникают сложности с отсутствием стандартизованных требований к вновь выпускаемой на рынок продукции. Недостаточно испытательного и измерительного оборудования, стандартных образцов для контроля такой продукции. У испытательных лабораторий появились затруднения с запасными частями для импортного оборудования и его калибровкой. Приходится рассматривать возможности приобретения сходного оборудования в дружественных странах, при этом затраты, как правило, растут, что неминуемо отражается на стоимости испытаний, а в конечном счете — готовой продукции. Дело усугубляется тем, что в России нет своего производства многих видов испытательного оборудования, средств измерений, стандартных образцов. Такое положение существует не один год, и без активного участия государственных регуляторов ее не решить. Развитие российской производственной базы испытательного и измерительного оборудования с целью

максимального избавления от импортной зависимости — жизненно важная задача.

Для эффективного развития национальной инфраструктуры качества необходимы значительные финансовые и человеческие ресурсы и полноценное признание ее функционирования другими странами.

Главной задачей обеспечения устойчивого развития нашей страны в сложившихся условиях является внедрение и упрочение эффективной единой национальной системы инфраструктуры качества. Она поддерживает развитие промышленности, повышение конкурентоспособности в международной торговле, оптимальное использование ресурсов и обеспечивает продовольственную безопасность, качественное здравоохранение и охрану окружающей среды. Все компоненты инфраструктуры качества взаимодействуют синергически и предоставляют ценные инструменты для определения, разработки и проверки требований к продукции и услугам, обеспечивая уверенность в их соответствии заданным стандартам [3].

В ИВГПУ планируется создание научно-исследовательского испытательного центра коллективного пользования с целью повышения эффективности фундаментальных и прикладных исследований, проводимых по федеральным и региональным программам, грантам, а также для обеспечения подготовки высококвалифицированных кадров, способных проводить научно-исследовательскую работу с использованием инновационных технологий. Деятельность Центра будет направлена на решение важнейших проблем текстильной и легкой промышленности, а также повышение качества профессиональной подготовки студентов университета.

В проектируемом испытательном центре свойств продукции текстильной промышленности объектами исследования будут являться: волокна натуральные и химические, п/фабрикаты, пряжа, нити, швейные нитки, ткани бытового назначения, нетканые полотна, дублирующие материалы, трикотажные полотна и изделия, штучные изделия, швейные изделия (в том числе меховые и из кожи), махровые изделия, различная швейная фурнитура (молнии, кнопки, галантерея и т.д.), наполнители (для постельных принадлежностей и одежды), ткани технического и специального назначения, геотекстиль, продукция целлюлозно-бумажной отрасли, СИЗ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Евсеева, Н.В. Анализ этапов жизненного цикла испытательной лаборатории / Н.В. Евсеева, О.А. Артюшина // Сб.мат.НТК «Поиск» Иваново, ИВГПУ-2021. С.803-805.
2. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
3. Игнатова, Т.В. Основные аспекты развития текстильной промышленности в российских регионах / Т.В. Игнатова, Н.А. Грузинцева // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2016, №6. - С. 285-287.

### Особенности выявления дефектов мебели при проведении товароведческой экспертизы

И.С. КСЕНОФОНТОВ, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

По данным Ассоциации предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности в России в ближайшее время планируется значительный рост производства и продажи мебели в среднем на 20% ежегодно. Это связано, в первую очередь, с уходом из страны зарубежных брендов, ростом рынка недвижимости, мерами государственной поддержки и мебельной ипотекой [1]. В связи с этим, к производителям мебели, как к крупным, имеющим хорошую репутацию на рынке, так и небольшим фабрикам, предъявляются определенные требования к качеству продукции.

Большое разнообразие ассортимента мебели приводит, к тому, что не все производители могут гарантировать качество своей продукции в соответствии с установленными нормативно-правовыми актами и нормативно-техническими документами. Для этого проводят товароведческую экспертизу, которая позволяет оценить качество и выявить допущенные дефекты в процессе производства или хранения мебели. Следует отметить, что дефекты мебели носят производственный и непроизводственный характер [2]. В таблице представлены виды дефектов мебели.

Таблица 1

Дефекты мебели	
Характер	Наименование
Производственный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные пороки древесины и древесных материалов;</li> <li>- дефекты облицовочного материала мягких элементов (кожа, кожзаменитель, велюр, ткань);</li> <li>- дефекты комплектующих (стекла, зеркала, деков);</li> <li>- дефекты фурнитуры;</li> <li>- дефекты изделий из древесины и древесных материалов, образовавшиеся из-за нарушения технологии производства;</li> <li>- дефекты мягких элементов мебели для сидения и лежания</li> </ul>
Непроизводственный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- механические повреждения;</li> <li>- подмочка;</li> <li>- загрязнения (органолептические и неорганолептические), повреждения грызунами и насекомыми, повреждения в результате возгорания</li> </ul>

Выявление дефектов осуществляет эксперт-товаровед, который последовательно выполняет все этапы экспертной оценки:

- изучает представленные материалы, нормативные правовые, нормативно-технические документы, справочную литературу и т.п.;
- проводит обследование мебели: натуральное (визуальное) и лабораторное;
- детально анализирует информацию, систематизирует и обобщает полученные данные;

- формулирует экспертное заключение.

Проведение товароведной экспертизы по оценке качества позволяет производителям мебели и ее продавцам избежать проблем, связанных неудовлетворением требований потребителей, с таможенной деятельностью и недобросовестной конкуренцией [3].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Производство и продажа мебели в России. Интернет-ресурс: <https://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения: 17.02.2024).
2. Бандурин, Р.А. Особенности товароведческой экспертизы мебельных товаров в таможенном деле / Р.А. Бандурин // Научный журнал «Экономика. Социология. Право», 2017. - №2(6). – С. 23-28.
3. Грузинцева, Н.А. Особенности проведения маркетинговых исследований рынка потребительских товаров / Н.А. Грузинцева // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2009, №1. – С. 126-128.

**О расширении параметров форм-фактора поперечного сечения волокон и нитей**

Е.С. КУКЛИНА, А.Ю. МАТРОХИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Рабочая научная гипотеза о возможностях физической модификации синтетических нитей с целью увеличения их способности удерживать влагу, выдвинутая в [1], требует раскрытия механизмов и целевых состояний данной модификации. Известно, что удержание влаги на поверхности и в объеме материала определяется энергетическими возможностями контакта на линии раздела твердой и жидкой сред. При прочих равных условиях относительно природы материала объемный контакт может регулироваться внутренней пористостью, а контакт на поверхности – ее площадью и структурой.

В рамках анализа научной литературы рассмотрена статья [2], авторами которой исследовано влияние диаметра волокна и формы поперечного сечения волокон на характеристики гигроскопических свойств текстильных материалов. Различные формы поперечного сечения авторами интерпретированы численно с помощью форм-фактора, который рассчитывается как отношение периметра поперечного сечения волокна или нити, имеющего конкретную форму, к периметру круга, площадь поперечного сечения которого равна площади сечения данного волокна или нити. Авторами сделан вывод о том, что с увеличением численного значения форм-фактора способность материала впитывать влагу улучшается, в то время как воздухопроницаемость, а также паропроницаемость в определенной степени снижаются.

Отдавая должное продуктивности предложенного в [2] подхода, следует отметить, что такое узкое определение форм-фактора не учитывает возможных конфигураций поперечного сечения. Например, важным фактором поперечного сечения с точки зрения взаимодействия с окружающей средой, который необходимо учитывать, является наличие, количество и угловые размеры внутренних углов. Аналогией данного фактора в широком смысле может выступить геометрическая модель поверхности, выполненной в виде сопряженных пирамидальных шипов (используется в профессиональных студиях звукозаписи). Правильный подбор угловых размеров позволяет достичь требуемой степени поглощения звуковой энергии такой поверхностью. Другим аргументом важности наличия внутренних углов в поперечном сечении нитей является процесс капиллярной конденсации, когда смачивание происходит в капиллярном канале между волокнами и развивается под действием капиллярного давления и сил поверхностного натяжения на границе раздела сред. Также целесообразно использовать подходы, применяемые в [3] к определению зрелости хлопковых волокон.

В качестве развития исследования [2] предлагается дополнить формулу для вычисления форм-фактора поперечного сечения волокон и нитей следующими метриками:

- соотношением суммарной величины внутренних углов, наблюдаемых в поперечном сечении элементарной нити, к базовой величине с учетом числа наблюдаемых углов;

- соотношением периметра и площади поперечного сечения элементарной нити.

Конкретные математические выражения для расчета форм-фактора поперечного сечения волокон и нитей будут предложены в ходе дальнейших научных исследований с применением квалиметрических методов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Куклина, Е.С. Теория и практика повышения гигроскопических свойств синтетических материалов / Куклина Е.С. // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК–2023): сб. материалов Национальной (с международным участием) молодежной научно-технической конференции - Иваново, ИВГПУ, 2023. - С. 767-768.
2. Das B., Das A., Kothari V.K. Effect of fibre diameter and cross-sectional shape on moisture transmission through fabrics // *Fibers Polym.* - 2008. - С. 225–231.
3. Матрохин, А.Ю. моделирование поперечного сечения хлопковых волокон различного уровня зрелости / Матрохин, А.Ю., Шаломин О.А., Круглов А.В., Гусев Б.Н. // *Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности.* 2010. № 6 (327). С. 10-12.

## **К вопросу о необходимости проведения сантехнической экспертизы**

А.И. КУРУШИН, А.В. ЯКУНИН, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Проведение сантехнической экспертизы является необходимым условием при определении качества санитарно-технического оборудования или услуги по его установке. Результаты экспертизы позволяют своевременно прояснить все спорные моменты между потребителем (покупателем) и исполнителем (продавцом), и своевременно устранить выявленные недостатки или нарушения [1]

Существует несколько видов проведения сантехнической экспертизы:

– инженерно-техническая – для проверки качества строительных и ремонтных работ с целью выявления причины аварийного залива, а также контроля системы в новом помещении;

– оценочная — для проверки качества трубопроводов, сантехники, вспомогательных элементов с целью выявления причин преждевременного разрушения или выхода из строя приборов (фильтры, смесители, краны, пр.).

Сантехническая экспертиза проводится как в обязательном, так и в добровольном порядках. В обязательном порядке экспертиза назначается перед сдачей объекта в эксплуатацию (завершение строительства жилого или промышленного здания, окончание ремонтных работ в помещении). В добровольном порядке экспертизу проводят в следующих случаях: при оценке состояния сантехнических коммуникаций; поломке сантехнического оборудования, а также при приобретении нового помещения (квартира, офис и т.п.).

При проведении экспертизы специалисты проводят оценку качества сантехнического оборудования в соответствии с необходимыми нормативными документами (ГОСТ, регламент и т.п.), а именно [2]:

- устанавливают степень износа и возможность дальнейшей эксплуатации оборудования;

- выявляют причины неполадок;

- определяют химический состав использованного для изготовления приборов сплава;

- оценивают правильность монтажа изделий;

- выявляют нарушения действующих технологий.

Все выявление нарушения оформляются в виде экспертного заключения, на основании чего исполнители совместно с заказчиками разрабатывают мероприятия по их устранению. В случае отказа устранения выявленных недостатков заказчиком, заключение о сантехнической экспертизе может быть использовано для подачи иска в арбитражный суд.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Лысова, М.А. Выделение показателей качества для текстильных обоев / М.А. Лысова, Н.А. Грузинцева, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2014, №1. – С. 174-176.
2. Хромов, Б.С. Сантехнические экспертизы: оценка качества оборудования и работы инженерных систем / Б.С. Хромов // Сантехника, 2009. - №6. Электронный ресурс [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=4484](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4484).



## К вопросу о свойствах фильтровальных полотен для обеспыливания технических газо-воздушных выбросов

Б.П. МАКАРОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время рукавные тканевые фильтры применяются практически на всех отечественных ферросплавных заводах для обеспыливания аспирационного воздуха вспомогательных производств металлургических заводов, а также агломерационных газов и газов от мартеновских печей.

Рассмотрим некоторые области применения технических фильтровальных полотен. Например, металлургическая, текстильная, для улавливания пыли, фильтрации отходящих газов на заводах цветной металлургии.

Основные требования к фильтровальным тканям:

- пористость, % -60-70;
- воздухопроницаемость, % при 49 Па - 50-60;
- разрывная нагрузка, Н - 2000-2200;
- относительное удлинение, % - 20-21;
- отсутствие тепловой усадки;
- в суровом или отделанном виде в зависимости от требований заказчика.

Преимущества рукавных фильтров на основе текстильных полотен: стабильность работы; простота обслуживания; высокая эффективность; реализация сухого способа очистки газов от сернистого ангидрида, фтора.

В таблице 1 указаны составы газозвудушных смесей, образующихся при выплавке некоторых ферросплавов. Известно, что по многим показателям пыль электросталеплавильных и ферросплавных печей близки. Поэтому применение рукавных фильтров для обеспыливания газов электросталеплавильных печей является оптимальным решением проблем очистки газов от пыли.

Таблица 1

Составы газозвудушных смесей

№	Сплав	Содержание, % объемные						
		CO <sub>2</sub>	CO	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	O
1.	Ферромарганец	1,2	0,03	20,4	78,0	0,2	-	0,0114
2.	Силикомарганец	1,0	0,02	20,3	78,0	-	-	-
3.	75% ферросилиций	0,8	следы	19,9	78,0	-	-	-
4.	48% силикохром	1,0	0,05	20,2	77,7	0,2	0,03	0,0016
5.	Феррохром	1,1	след	20,3	78,5	-	-	0,0015

Экспериментально установлено, что 90% частиц имеют размер менее 10мкм, они легко слипаются, плохо смачиваются водой, имеют малую электропроводность.

Температура отходящих газов составляет 1000 – 1900°С.

Одним из распространенных характеристик термостойких волокон является показатель огнестойкости.

Для определения огнестойкости текстильных материалов предложено много методов, но большинство из них разработаны применительно к тканям.

Наиболее перспективным для определения степени воспламеняемости волокон является метод кислородного индекса. Обычно материалы, не поддерживающие

горение на воздухе, имеют кислородный индекс выше 21% (содержание кислорода в воздухе при обычных условиях около 21%).

Фенимор и Мартин разработали метод испытания для определения минимальной концентрации кислорода в смеси с азотом, при которой поддерживается непрерывное горение материала, так называемого показателя кислородного индекса [КИ или LOI – Limiting OxygenIndex] [1].

При проведении испытаний обычно определяют время самостоятельного горения и тления образцов после удаления источника зажигания, длину или площадь обугленного участка, а иногда и потерю массы после прекращения самостоятельного горения и/или тления [2].

Фильтровальные ткани должны обеспечивать выполнение норм ПДВ (предельно-допустимые выбросы) и ПДС (предельно-допустимые сбросы), которые индивидуально разрабатываются каждым предприятием. Для примера в ферроспальном производстве ПДВ для различных газов составляет 10-20 мг/м<sup>3</sup>.

Пылеемкость тканей определяется их характеристиками, такими как воздухопроницаемость, поверхностно-активные свойства, тип переплетения, толщина, вид отделки.

Таблица 2

Значения воздухопроницаемости для ворсованных тканей на основе полиоксадиазолов

№	Показатели	Значения показателей		
		100x2/ 100x2	100x2/ 100x2	100x2/160 Пневмотекстурированная
1	Линейная плотность нитей, текс о/у	480	460	485
2	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	С 2/2	С 2/2	С 2/2
3	Переплетение	С 2/2	С 2/2	С 2/2
4	Плотность нитей на 10см - по основе - по утку	124	125	125
		97	100	100
		68	55	48
5	Воздухопроницаемость, дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> с			

Для исследований нами были выбраны термостойкие комплексные нити на основе полиоксадиазольных систем [3], которые обладают высокими прочностными показателями в сочетании с высокой эластичностью, что обеспечивает хорошую способность к переработке на оборудовании ткацких и трикотажных производств [4].

Были рассмотрены показатели воздухопроницаемости [5] полотна в зависимости от дизайна, поверхностной плотности и структуры нитей [6].

В таблице 2 приведены значения воздухопроницаемости опытных тканей в зависимости от поверхностной плотности, дизайна и структуры нитей.

Приведенные данные в таблице 2 свидетельствуют о том, что структура комплексных нитей оказывает влияние на показатель воздухопроницаемости.

Пневмотекстурированная нить в отличие от крученой обладает более развитой поверхностью, что повышает пылеулавливание и снижает воздухопроницаемость ткани.

Такое свойство пневмотекстурированной нити позволило высказать предположение о том, что требуемый показатель воздухопроницаемости возможно получить путем применения пневмотекстурированной нити в утке, изменяя плотность ткани по утку, дизайн и исключив последующее ворсование.

Нами было рассмотрено влияние комплексных полиоксадиазольных пневмотекстирированных некрученных нитей на показатель воздухопроницаемости тканей без последующего их ворсования. Ткани были выработаны на станках СТБ-180 переплетением саржа 2/1.

В таблице 3 приведены данные воздухопроницаемости при использовании выше названных нитей в качестве уточных.

Таблица 3

Показатели воздухопроницаемости				
№	Показатели	Обр. 1	Обр. 2	Обр. 3
1	Линейная плотность нитей, текс о/у	140/150	140/150	140/150
2	Структура нитей - основа -уток	70-80 кр/м Пневмотекстирированнаянить	70-80 кр/м Пневмотекстирированнаянить	70-80 кр/м Пневмотекстирированнаянить
3	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	347	310	322
4	Переплетение	С2/1	С 2/1	С2/1
5	Плотность нитей на 10см - по основе - по утку	128 110	128 95	128 100
6	Воздухопроницаемость, дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> с	60	105	80

Полученные данные подтвердили высказанное предположение о возможности исключения процесса ворсования фильтровальных тканей путем применения пневмотекстирированных комплексных полиоксадиазольных нитей с подбором их плотности по утку для получения требуемого показателя воздухопроницаемости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Fenimore C.P., Martin F.J. //Flammability of Polimers//. Combust and Flame // 1966, v. 10, № 2, p 135-139
2. C.J. Hilado Flammability //Test Methods Handbook// Westport, Technomic Publ. Co., 1974, 313 p.
3. Р.А. Макарова, П.Б. Макаров, О.И.Панкина и др.//ПатентRU 221 3814 С2 (2000)2003// Способ получения полиоксадиазольного волокна или нити
4. Б.П.Макаров// Диссертация. на соискание ученой степени канд. технических наук// 2023
5. ГОСТ 12088–77 Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости. Взамен ГОСТ 12088–66; введ. 1979-01-01.
6. Круглова, Е. Н. Исследование косвенного метода определения воздухопроницаемости тканых полотен / Е. Н. Круглова, М. А. Сташева // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2010. – № 7(328). – С. 95-97. – EDN OYFQV.

## Оценка технологической результативности химического процесса при производстве бутилацетата для различных отраслей промышленности

О.М. МАЛОВА, Б.Н. ГУСЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Бутилацетат (эфир нормальный бутиловый уксусной кислоты) – это органическое вещество, которое образовано в результате этерификации уксусной кислоты и этанола, выпускается в соответствии с техническими условиями по ГОСТ 8981-78 [1]. Данное химическое вещество применяется для синтеза химических продуктов, а также является наиболее распространенным растворителем при получении и применении лакокрасочных материалов. Бутилацетат растворяет эфиры целлюлозы, масла, жиры, хлоркаучуки, виниловые полимеры, карбиольные смолы и другие вещества. Добавка бутилацетата вместе с небольшим количеством бутилового спирта предотвращает побеление лаковых пленок. Бутилацетат является душистым веществом, входящим в состав фруктовых эссенций и парфюмерных композиций, применяется в кожевенном производстве в качестве дубильного вещества, широко используется в фармацевтике для отделения первичных субстанций при производстве антибиотиков.

Целью исследования являлось формирование методики количественной оценки результативности процесса производства бутилацетата для определения степени достижения запланированных результатов относительно фактических данных осуществляемого технологического процесса. Необходимость создания данной методики обусловлена и рекомендациями нормативного документа [2] по функционированию систем качества в различных организациях, в том числе и на промышленных предприятиях. Практические шаги по определению результативности отдельных технологических процессов имеются в текстильной промышленности [3].

Основные операции алгоритма количественной оценки технологической результативности процесса производства бутилацетата приведены на рис. 1, где выделены этапы установления единичных показателей результативности (ЕПР), установления их фактических и нормативных значений, формирование комплексного показателя результативности.

Установление ЕПР на уровне количественных характеристик ( $X_i$ ) осуществляли с учётом требований ГОСТ 8981-78 [1]. В качестве ЕПР применительно к процессу получения бутилацетата использовали следующие (см. табл. 1): массовая доля основного вещества, %; массовая доля кислот в пересчете на уксусную кислоту, %; массовая доля воды, %; массовая доля нелетучего остатка, %; плотность при 20 °С, г/см<sup>3</sup>.

При нормировании значений ЕПР в качестве базовых ( $X_{нi}$ ) выбраны наилучшие результаты по их испытаниям, которые также приведены в табл. 1.

Коэффициенты весомости ( $\alpha_i$ ) по отдельным ЕПР для данного процесса были приняты равнозначными, т. к. показатели регламентируются техническими условиями в соответствии с требованиями ГОСТ 8981-78, где каждый показатель является важным и не зависит друг от друга.

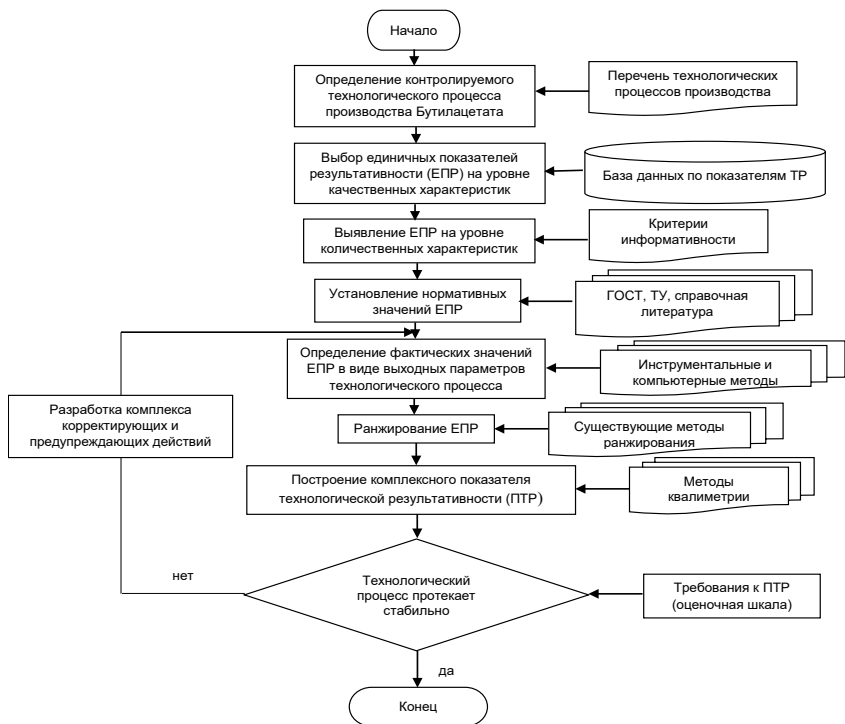


Рис. 1. Блок-схема алгоритма определения технологической результативности процесса получения бутилацетата

Таблица 1  
Значения единичных показателей технологической результативности процесса получения бутилацетата

Единичный показатель технологической результативности и единица измерения	Значение		$\alpha_i$
	фактическое, $X_i$	нормативное, $(X_n)_i$	
Массовая доля основного вещества, %	99,5	99,8	0,20
Массовая доля кислот в пересчете на уксусную кислоту, %	0,002	0,001	0,20
Массовая доля воды, %	0,03	0,02	0,20
Массовая доля нелетучего остатка, %	0,002	0,002	0,20
Объемная плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	0,88	0,88	0,20

С учётом данных в табл. 1 согласно представленного на рис. 1 алгоритма в дальнейшем вычисляли комплексный показатель технологической результативности (ПТР) по формуле:

$$ПТР = \sum [X_i / (X_{нi})] \cdot \alpha_i = (99,5/99,8)0,20 + (0,001/0,002)0,20 + (0,02/0,03)0,20 + (0,002/0,002)0,20 + (0,88/0,88)0,20 = 0,83 \text{ (при } (ПТР)_{max} = 1).$$

Отмечаем, что для показателей, устанавливающих массовую долю кислот и воды, нормативные значения помещаем в числителе ввиду негативной направленности данных показателей, т.е. с увеличением фактических значений данных показателей качество продукта ухудшается.

На финальном этапе для мониторинга результативности искомого технологического процесса осуществляли переход из шкалы отношений (0,00 ... 1,00) к шкале порядка в четырёх уровнях градации, а именно: от 0,00 до 0,40 – «очень низкая результативность»; от 0,41 до 0,60 – «низкая результативность»; от 0,61 до 0,80 – «высокая результативность»; от 0,81 до 1,00 – «очень высокая результативность».

Таким образом, представленный расчет показателя технологической результативности показывает, что результативность процесса получения бутилацетата очень высокая. При мониторинге данного технологического процесса необходимо также проводить регулярные статистические исследования, способствующие более глубокому изучению особенностей протекания технологического процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 8981-78. Эфиры этиловый и нормальный бутиловый уксусной кислоты технические. Технические условия.
2. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования.
3. Чистякова Н.Э., Гусев Б.Н. Определение технологической результативности процесса прядильного производства // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006, №4. С. 31...35.

**Исследование гигиенических свойств эколож различных производителей**

Ю.И. МАРУЦАК, Н.Н. ЯСИНСКАЯ

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

Качество и комфорт готовых одежных изделий во многом определяется комплексом гигиенических свойств текстильного материала, так как именно от него зависит формирования благоприятного микроклимата в пододежном пространстве. Натуральные кожи обладают высоким уровнем гигиенических свойств, однако ввиду их дефицитности и высокой стоимости в последние годы всю большую популярность получают искусственные кожи. Большинство искусственных кож обладает очень низкой воздухо- и паропроницаемостью, вызванной малой скоростью диффузии паров воды [1]. Наличие монолитной поливинилхлоридной пленки в верхнем слое искусственных кож приводит к образованию непроницаемого барьера для воздуха и пара, что является неприемлемым для материалов одежного назначения второго слоя. В настоящее время технологии производства искусственных кож совершенствуются и все большую популярность приобретают эколожи [1,2], представляющие собой тканое хлопчатобумажное полотно с нанесенным на него микропористым полиуретановым покрытием. Эколожи напоминают по своему виду натуральную кожу, в наибольшей степени приближающиеся к ней по комплексу показателей гигиенических свойств и обеспечивающие максимальный комфорт при их использовании в качестве материалов для производства одежды второго слоя. Отличительной особенностью эколож от искусственных кож является повышенная паро- и воздухопроницаемость. Для устранения указанного недостатка в эколожах применяют микропористое полиуретановое покрытие, позволяющее получить «дышащий» материал.

Анализ литературных источников выявил, что трактовка термина эколожа различна. Под этим названием может подразумеваться, например, полимерное покрытие, нанесенное на натуральный спилок или же композитное полотно, где в качестве основы используется текстильное полотно, а в качестве матрицы – полимерное покрытие (ПУ, ПВХ). Также встречаются публикации, где под эколожкой подразумевают материал Pinatex, который представляет полностью натуральный материал, созданный из растительных волокон. В целом, этот материал может иметь множество разновидностей, и прежде всего потому, что нет единого общемирового определения термина эколожа. Специалисты кожевенной индустрии считают некорректным применение терминов «эколожа», «веган-кожа» [3]. Следует отметить, что в белорусском и российском законодательстве также отсутствует понятие «эколожа». В рамках данной работы используется следующая трактовка: эколожа – композиционный текстильный материал, где в качестве основы используется хлопчатобумажная или хлопкополиэфирная ткань, а сверху наносится вспененная полиуретановая композиция.

В Республику Беларусь рассматриваемые материалы импортируются из-за рубежа. В рамках инновационного проекта авторами и специалистами предприятия разработана технология и выпущены опытные партии эколожи одежного назначения с улучшенными показателями паро- и воздухопроницаемости [1,2]. С целью объективной оценки качества материалов, производимых в Беларуси и сравнения с импортируемыми аналогами проведены исследования гигиенических свойств эколож различных производителей, заявленные как материалы одежного назначения.

Характеристики объектов исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Характеристика объектов исследования

Шифр	Состав материала Материал-основа/лицевой слой	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Произво- дитель
№1р	Х/б, ткань саржевого переплетения/ Микропористый полиуретан	300	Беларусь
№2з	Х/б, ткань саржевого переплетения/ Микропористый полиуретан	260	Беларусь
№3ч	Х/б, ткань саржевого переплетения/ Микропористый полиуретан	390	Беларусь
№4ч	Х/б, ткань полотняного переплетения/ Полиуретан	430	Китай
№5б	Полиэстер, трикотажная основа/ Полиуретан	265	Китай
№6з	Полиэстер, тканое полотно/ Поливинилхлорид	500	Турция

Для исследования паропроницаемости материалов был выбран гравиметрический метод, реализованный с помощью анализатора влажности «Radwag» М-50. Температура в камере прибора контролируется в течение всего опыта и составляет 40 °С. Время испытания – 1 час. Коэффициент паропроницаемости определяется расчетным методом как отношение массы водяных паров, прошедших через пробу материала к площади образца материала и времени испытания. Воздухопроницаемость опытных образцов определяли в соответствии с ГОСТ 8973, гигроскопичность – ГОСТ 8971, водопоглощение – ГОСТ 3816, интенсивность запаха водных вытяжек – Инструкция 1.1.10-12-96-2005. В таблице 2 представлены результаты исследований.

Таблица 2

## Гигиенические свойства эколож

Показатель	Значения показателей					
	№1р	№2з	№3ч	№4ч	№5б	№6з
Воздухопроницаемость, дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ·с	383,5	221,6	117,3	0,15	0,04	0,03
Коэффициент паропроницаемости, мг/см <sup>2</sup> ·ч	16,5	15,02	16	3,97	5,25	1,12
Гигроскопичность, %	8,19	9,6	8,3	6,45	0	0
Водопоглощение, %	100,9	93,5	105,3	118,9	88,3	33,9
Интенсивность запаха, балл	0	0	0	1	1	0

Анализ экспериментальных данных (таблица 2) показал, что импортируемые экокожи под номерами №4ч, №5б, №6з отличаются крайне низкой способностью пропускать пары воды и воздух. Их паропроницаемость составила около 4-5 мг/см<sup>2</sup>·ч, что значительно ниже аналогичного показателя у экокож белорусского производства 15-16 мг/см<sup>2</sup>·ч. Для образцов №1р, №2з, №3ч в первый период испытания (20 минут) характерно повышение коэффициента паропроницаемости, в течение которого происходило интенсивное заполнение пористой структуры материала парами влаги. В



последующий промежуток времени увеличение показателей коэффициента паропроницаемости происходит менее динамично, а различия в показателях коэффициента паропроницаемости образцов менее выражены.

Значения воздухопроницаемости импортных образцов позволяет сделать вывод, что данные экокожи непроницаемы для воздуха. Низкая проницаемость материалов обусловлена структурой лицевого покрытия, не обладающего пористостью. Высшие значения воздухопроницаемости присущи искусственным кожам с микропористым полиуретановым покрытием белорусского производства (образцы №1р, №2з, №3ч). По справочным данным [4], в большинстве случаев, воздухопроницаемость кожи с лицевым покрытием находится в пределах 20-100  $\text{дм}^3/\text{м}^2\cdot\text{с}$ . По результатам исследований установлено, что воздухопроницаемость опытных образцов экокож с микропористым полиуретановым покрытием белорусского производства превышают числовые значения воздухопроницаемости искусственных кож с монолитным полимерным покрытием.

Одним из важных свойств натуральной кожи является ее высокая гигроскопичность (15-18% при 20°C и относительной влажности 65%). У исследованных экокож белорусского производства (образцы №1р, №2з, №3ч) и одного импортного образца (№4ч) значения данного показателя меньше и в среднем составляет 8,2%. Образцы №5б и №6з обладают нулевой гигроскопичностью. В тоже время, водопоглощение аналогичных образцов превышает 100%.

Таким образом можно сделать вывод, что исследованные импортные образцы экокож (№4ч, №5б, №6з) существенно уступают по гигиеническим свойствам натуральной коже и экокоже белорусского производства и не всегда позволяют обеспечить необходимый уровень комфорта. Повышенные гигиенические показатели материалов белорусского производства обусловлены наличием пор в лицевом полимерном слое за счет предварительного вспенивания полимерной композиции перед нанесением. Образцы №1р, №2з, №3ч превосходят свои импортные аналоги по гигиеническим показателям, что обуславливает их преимущество при использовании в качестве материалов одежного назначения по сравнению с другими видами искусственных кож.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бекашева, А.С. (2015), Характеристики и свойства экокожи – материала, имитирующего натуральную кожу, Вестник Казанского технологического университета, 2015, № 16, с. 134-136 с.
2. Марущак Ю.И. Разработка номенклатуры показателей качества и оценка свойств экокож / журнал «Известия высших учебных заведений. ТТП» № 2 (404). – Иваново, 2023. – С. 103-111.
3. Гордиенко И.М., Андрунакиевич А.Г. Об использовании термина «кожа» применительно к различным материалам / Материалы II национальной научно-практической конференции– 2021. – С.77-82.
4. Жихарев А.П., Практикум по материаловедению в производстве изделий легкой промышленности: учеб. пособие / А.П. Жихарев, Б.Я. Краснов, Д.Г. Петропавловский. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 464 с.

### Формирование рационального пакета настилочных материалов для анатомического и ортопедического матрасов

А.А. МЕЛЬНИКОВ, Б.Н. ГУСЕВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Объектом исследования являлись матрасы компании «Аскона» (Россия), расположенной в г. Ковров Владимирской области, и в которой изготавливается широкий ассортимент данных потребительских товаров, где имеет место производство как анатомических, так и ортопедических матрасов. Матрасы на данном предприятии изготавливаются только из высококачественных материалов, а именно для верхнего слоя изделий используются тканые и трикотажные полотна различного волокнистого состава и класса переплетения. Классификация ассортимента изготавливаемых матрасов на предприятии представлена в табл. 1.

Таблица 1

Классификация ассортимента матрасов

Классификационный признак	Наименование	Характеристика использования
В зависимости от назначения	Анатомические (двухсторонние)	Для широкого круга потребителей
	Анатомические (односторонние)	Для трансформируемых оснований, вертикального хранения матрасов (шкаф-кровать)
	Ортопедические	Для людей с заболеванием позвоночника
	Детские	Для детей, в зависимости от их возраста
В зависимости от торгового бренда	Доступные по качеству и цене	Оптимальное соотношение качества и цены
	Базовые	Базовые (классические) матрасы до пяти зон поддержки позвоночника
	Технологические	Матрасы с зональностью пружинного блока от семи зон и выше на двойных пружинных блоках
	Лечебные	Ортопедические матрасы для профилактики и решения проблем со здоровьем спины
	Новаторские	Инновационные матрасы для трансформируемых оснований
	Эксклюзивные	Премиальные матрасы ручной работы и лимитированные модели

Цель исследования состояла в подборе рационального пакета настилочных материалов для анатомического и ортопедического матрасов [1], [2].

В качестве материалов, используемых в матрасах, применяются натуральные (кокосовая койра, латекс, абака, конский волос, сизаль), искусственные (пенополиуретан, спанбонд, меморикс) и комбинированные, т.е. сочетание натуральных и искусственных материалов.

На основании анализа потребительских предпочтений и технологических требований, а также свойств материалов, наполняющих матрасы, сформированы рациональные пакеты материалов для анатомического и ортопедического матрасов, приведённые в табл. 2.

Таблица 2

Предлагаемые варианты пакетов настилочных материалов матрасов с учётом потребительских и технологических требований

Требования		Вариантов пакетов материалов матраса	
Потребительские	Технологические	Анатомического	Ортопедического
Не быть жёстким; Быть комфортным; Быть удобным; Не иметь впадин; Иметь гипоаллергенный состав; Простое обслуживание	Технологичность конструкции; Высокое качество исходных материалов; Износостойкость финишных материалов; Требуемая прочность конструкции;	Мебельная ткань; Кокосовая койра; Анатомическая пена (искусственный латекс) Сизаль; Спанбонд	Мебельная ткань Нетканое полотно (синтепон); Натуральный латекс; Войлок (белый, серый) в качестве изолирующего слоя

При выборе между натуральным, искусственным и комбинированным наполнителями следует ориентироваться на индивидуальные предпочтения потребителей. Поверхность матраса должна быть приятной к телу, но не являться источником аллергии. Степень жесткости подбирают с учетом желаемых ортопедических свойств. Следует также учитывать максимально допустимую нагрузку на матрас. Комбинированные модели можно использовать по принципу «зима-лето», переворачивая изделие на ту или иную сторону.

Необходимо отметить, что каждый настилочный слой выполняет свою функцию, т.е. один слой служит для регулирования жесткости матраса и его корректировки, а другой слой необходим как изолирующий между пружинным блоком и комфортными слоями. Сам обивочный материал матраса также отличается в зависимости от класса сегмента, а именно от ткани жаккардового переплетения до бельгийского трикотажа с учётом различных пропиток. Тактильные свойства текстильных материалов, предназначенных для облицовки матрасов, являются также очень важным фактором вследствие того, что потребители при покупке матраса оценивают его качество органолептическим способом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рынок матрасов в России. Электронный ресурс // <http://www.marketing.spb.ru/mr/consumer/mattress.htm> (Дата обращения 10.03.2024).
2. Технология производства матрасов. Электронный ресурс // [http://euro-matras.ru/articles/Tehnologiya\\_proizvodstva\\_matrasov](http://euro-matras.ru/articles/Tehnologiya_proizvodstva_matrasov) (Дата обращения 10.03.2024).

**Оценка сортности трикотажных изделий по шкале отношений**

Т.Д. МЕШЕЛЕВА, Т.О. ГОЙС, Б.Н. ГУСЕВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В соответствии с Федеральным законом РФ «О защите прав потребителей» [1] для потребителя продукции должна быть доведена полная информация о качестве производимого предприятием изделия (товара). Действующие нормативные документы на оценку качества готовых трикотажных изделий не в полной мере отражают фактический уровень качества изготовленного изделия, т. к. оценка по установлению его сортности осуществляется по шкале порядка [2]. В частности, для верхних трикотажных изделий в соответствии ГОСТ 1115-81 [3] контроль качества осуществляется как по наличию пороков внешнего вида, так и производственно-швейным порокам, только в трёх уровнях градации: 1 сорт; 2 сорт; несортная продукция. Необходимость совершенствования методов оценивания качества трикотажных изделий определяется и требованиями подтверждения их соответствия в рамках добровольной или обязательной сертификации [4].

Объектами исследований являлись трикотажные чулочно-носочные изделия, произведённые предприятием «Красная Ветка» (г. Иваново). При выходном контроле качества данные изделия оцениваются по показателям внешнего вида и производственно-швейным порокам, которые в результате и определяют общую оценку качества продукции по наличию в ней пороков (дефектов). В новой методике оценивание изделий по порокам внешнего вида и производственно-швейным порокам предлагается проводить в два этапа. Первоначально осуществляется проверка изделия в соответствии с требованиями ГОСТ 16825-2002 [5], а затем с использованием шкалы отношений отдельно проводится количественное оценивание уровня качества изделия с учетом уже выявленных пороков (дефектов). В результате итоговая оценка качества изделия состоит из двух частей: числовая от 0 до 100 % (чем выше значение данного результата, тем лучше качество трикотажного изделия), а также стандартная [5] с нахождением соответствующего уровня сорта.

Необходимо отметить, что в ГОСТ 16825-2002 не содержится конкретных критериев разделения продукции на первый или второй сорт, как, например, это осуществляется в ГОСТ 1115-81 [3], но превышение тех или иных показателей по наличию пороков (дефектов) относит произведённую продукцию уже к уровню несортной.

Нормативные и фактические значения по оцениваемым показателям изделия 1 (артикул С-1477) и изделия 2 (артикул С-791) представлены в таблице 1.

Последовательность операций новой методики и результаты вычислений обобщённого (комплексного) показателя качества исследуемых изделий представлены в таблице 2.

Особенностью проводимых расчетов является то, что если фактическое значение оцениваемого дефекта уменьшается относительно его нормативного значения, то их отношение с учётом обратной величины стремиться к единице, и в этом случае имеем самое высокое качество по данному показателю.

Таблица 1

## Значения показателей (дефектов) чулочно-носочных изделий

Наименование и обозначение показателя	Нормативное значение	Фактическое значение	
		изделие 1	изделие 2
<b>Дефекты внешнего вида (<math>X_{вв}</math>);</b>			
Провязывание загрязненной, масляной или цветной нити, пуха, ( $X_{вв}$ ) <sub>1</sub>	до 1,0 см	0,5 см	2,1 см
Провязывание конца вышивной нити в изделии на участке рисунка, ( $X_{вв}$ ) <sub>2</sub>	до четырех случаев, не более 0,5 см каждый	0,3 см	-
<b>Производственно-швейные дефекты (<math>X_{пш}</math>);</b>			
Утолщение на ограниченном участке, ( $X_{пш}$ ) <sub>1</sub>	до 1,0 см	2,0 см	-
Утонение на ограниченном участке, ( $X_{пш}$ ) <sub>2</sub>	до 1,0 см	-	0,4 см
Поднятие петли с закреплением, ( $X_{пш}$ ) <sub>3</sub>	один случай	-	Один случай
Штопка изделий без нарушения петельной структуры, ( $X_{пш}$ ) <sub>4</sub>	до 0,5 см	-	-

Таблица 2

## Значения обобщённого (комплексного) показателя качества чулочно-носочных изделий

Операция методики	Аналитическое выражение	Значение (изделие 1)	Значение (изделие 2)
1. Оценивание по порокам внешнего вида (вв)	$X_{вв} = \Sigma[(1 - \frac{X_{вв}}{\ X_{вв}\ })i \cdot \alpha i]$	0,68	0,50
2. Оценивание по производственно-швейным (пш) порокам	$X_{пш} = \Sigma[(1 - (\frac{X_{пш}}{\ X_{пш}\ })j \cdot \alpha j]$	0,75	0,65
3. Расчёт обобщённой оценки по наличию пороков	$X = 0,5 \cdot (X_{вв} + X_{пш})$	0,72	0,58
4. Установление уровня сорта	-	Несортная продукция	Несортная продукция

Предлагаемая методика допускает расчеты не только по дефектам внешнего вида и производственно-швейным, но и по другим физико-механическим показателям из групп свойств назначения, эксплуатационной надёжности, эргономичности и других, что, несомненно, позволяет наиболее полно оценить качество готового трикотажного изделия не только её потребителями, но прежде всего самими производителями для оперативного мониторинга качества выполняемых технологических операций по цепочке производственного процесса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон РФ «О защите прав потребителей» (в ред. №474 ФЗ от 04.08.2023).
2. Новосад Т.Н., Сташева М.А., Гойс Т.О. и др. Анализ состояния и направления совершенствования оценки качества текстильных материалов и изделий // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. 2023. №4. С. 5...24.
3. ГОСТ 1115-81 Изделия трикотажные верхние. Определение сортности.
4. Сташева М.А., Новосад Т.Н., Евсеева Н.В., Гусев Б.Н. Испытания трикотажных полотен с целью подтверждения их соответствия // Технологии и качество. 2020, № 1. С. 22...25.
5. ГОСТ 16825-2002 Изделия чулочно-носочные, вырабатываемые на круглочулочных автоматах. Технические требования. Определение сортности.

**Анализ проводниково-кабельной продукции на примере наушников и гарнитур**

В.А. НАЗАРОВ, Е.А. СОТСКОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В наше время жизнь человека непосредственно связана с технологиями. И не смотря на их развитие, кабельно-проводниковая продукция никуда не исчезнет, а будет развиваться и дальше, например, на выставке CABEX в 2023 году обсуждалась востребованность кабелей и проводов из алюминиевых сплавов, как и растущая популярность самой идеи более или менее массового перехода с меди на алюминий. Исходя из этого, растет необходимость в умении разбираться в продукции, которую предлагают потребителям торговые предприятия. Это позволит снизить затраты, а также поддерживать устойчивую, бесперебойную работу различных устройств.

Проведем анализ проводниково-кабельной продукции, используемой в повседневной жизни. В качестве образцов были выбраны наушники и гарнитуры.

Общая классификация наушников и гарнитур представлена в таблице 1.

Таблица 1

Общая классификация наушников и гарнитур

Признак классификации	Классификационная группа
По назначению	для аппаратуры связи, мониторные (студийные), потребительские
По способу передачи сигнала	проводные, беспроводные
По количеству каналов	монофонические, стереофонические, многоканальные
По типу конструкции	внутриканальные, вставные, смешанные поворотные, накладные, околоушные, полноразмерные (открытого типа, закрытого типа, полукрытого типа)
По типу крепления	с оголовьем, с затылочной дужкой, с креплением на ушах, без креплений
По способу подключения кабеля	двусторонние, односторонние
По конструкции излучателя	электромагнитные, пьезоэлектрические, динамические, с уравновешенным якорем, электростатические, планарные или магнитопланарные (изодинамические, ортодинамические)
По сопротивлению	низкоомные, высокоомные
По типу соединительных разъемов	Jack, Mini-jack, Micro-jack, USB, Lightning

Кабель от наушников – это важный элемент аудиозаписывающей, который передает звуковой сигнал от источника звука (например, смартфона или аудиоплеера) к наушникам. Надежность и качество кабеля могут существенно влиять на качество звука, поэтому выбор правильного типа кабеля имеет большое значение.

Существует несколько основных типов кабелей от наушников:

Проводниковый кабель – состоит из нескольких проводов, которые передают электрический сигнал. Обычно проводники выполнены из меди или серебра.

Проводниковые кабели обеспечивают высокую степень передачи сигнала, но могут быть подвержены электромагнитным помехам.

Оптоволоконный кабель – использует оптические волокна для передачи сигнала. Оптоволоконные кабели обеспечивают высокую четкость звука и имеют низкую подверженность помехам, но могут быть более хрупкими и дорогими.

Бесшовный кабель – представляет собой беспроводное соединение между устройствами. Такие кабели используются в беспроводных наушниках, которые подключаются к устройству через Bluetooth или другие радиосигналы.

Выбор типа кабеля от наушников зависит от потребностей пользователя и характеристик аудиоустройств. Проводниковые кабели чаще всего используются в наушниках для повседневного использования, так как они более доступные и имеют хорошее качество звука. Оптоволоконные кабели в основном используются в студийных наушниках или в профессиональной аудиозаписи, где важна высокая четкость звука и низкая подверженность помехам. Бесшовные кабели наиболее удобны для использования во время спорта или в ситуациях, когда провод может быть неудобным или мешать.

Наушники и гарнитуры должны соответствовать требованиям ГОСТ IEC 61842:2014. Кабельно-проводниковая составляющая наушников и гарнитур должна соответствовать требованиям ГОСТ 31565-2012. Для того, чтобы провести измерения корректно и воспроизводимо, существенными являются некоторые базовые данные, которые должны быть указаны производителем, и эти данные называют «номинальными условиями». Полное разъяснение номинальных условий установлено IEC 60268-2.

Для экспертного исследования наушников и гарнитур были отобраны 3 образца, реализуемых в г. Иваново. Характеристика образцов представлена в таблице 2.

Таблица 2

Товароведная характеристика объектов экспертизы

Наименование изделия	Тип конструкции	Способ передачи сигнала	Предприятие-изготовитель и страна-производитель	Цена, руб./шт.
1. Aceline АЕН-205	Внутри-канальные	Проводной	Шеньчжэнь Ди-фаст Тэкнолоджи Ко Китай	250
2. Aceline АН-108	Накладные	Проводной	Эсоник Электроникс Китай	199
3. JBL T110	Внутри-канальные	Проводной	Харман Интернешнл Индастриз Инкорпорейтед Китай	1599

Документация внутри упаковки образцов не предоставляет необходимой информации о технических характеристиках, но их предоставляет компания-продавец, имеющаяся информация соответствует характеристикам наушников для речевой связи, которые должны быть заданы. Кабели всех трех образцов выполнены качественно, повреждения отсутствуют. Работоспособность проверена программными методами, что разрешено согласно пункту 4.5.7 ГОСТ IEC 61842-2014.

Упаковка испытываемых образцов обеспечивает сохранность внешнего вида, а также необходимую защиту. На упаковке первого и второго образцов (Aceline АЕН-205 и Aceline АН-108) в отличие от третьего (JBL T110) указаны некоторые технические характеристики. Упаковка первого и второго образцов содержит предупреждения и рекомендации, связанные с использованием товара. На упаковках всех образцов указан



изготовитель и импортер, а также манипуляционные знаки, в том числе и знаки утилизации и кодов переработки.

Потребительская упаковка всех изделий состоит из картона с элементами прозрачного пластика. Упаковка выполнена качественно, она целая, не поврежденная, обеспечивает сохранность изделий в процессе транспортирования и хранения. Упаковка первого образца позволяет извлечь содержимое без физических повреждений. Упаковка третьего образца более приятна по эргономическим показателям. Упаковки всех образцов соответствуют требованиям ГОСТ 28594-90.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Виды наушников [Электронный ресурс]: Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki/Наушники> (дата обращения на сайт: 20.11.2023).
2. Волоконно-оптические кабели: преимущества, недостатки и варианты использования [Электронный ресурс]: Режим доступа <https://ascentoptics.com/blog/ru/fiber-optic-cable-advantages-and-disadvantages/> (дата обращения на сайт: 20.11.2023).
3. Влияние кабеля наушников на звук [Электронный ресурс]: Режим доступа <https://habr.com/ru/companies/soundpal/articles/377771/> (дата обращения на сайт: 20.11.2023).
4. ГОСТ IEC 61842:2014. Микрофоны и наушники для разговорной связи
5. ГОСТ 15845-80 Изделия кабельные. Термины и определения.

## **Анализ ассортимента полотен технического назначения для объектов строительной индустрии**

Нат.А. ОНИПЧЕНКО, В.А. ЗЯБЛОВ, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Рынок технического текстиля в сравнении с другими видами текстильной продукции является самым перспективным. При этом сегодня меняется и само понятие «технический текстиль». Это прежде всего фибра различного происхождения, стеклонити и ровинги, геотекстильные полотна, геосетки и сита, ткани со специальной пропиткой/отделкой, объёмные (супертяжелые) ткани, нетканые материалы различного состава, дублированные материалы, полотна с токопроводящими нитями [1].

Рассмотрим современный ассортимент технического текстиля [2]:

1. Фильтровальные ткани - ткани фильтровальные хлопчатобумажные изготавливаются по ГОСТ 332-91 [3] и используются в горнодобывающей, химической, нефтеперерабатывающей, пищевой, фармацевтической, строительной промышленности. Применяются для очистки технологических газов и промышленного воздуха, выдерживает температуру до 90 °С. Подходят для фильтрации цементной пыли в строительной промышленности.

2. Асбестовые ткани - производятся по ГОСТ 6102-94 [4] и используются в качестве теплоизоляции, диафрагм при электролизе воды, а также для изготовления теплоизоляционных материалов, асботекстолитов, прорезиненных набивок, прокладочных колец и манжет.

3. Геотекстильные ткани - один из видов геосинтетиков, изготавливаемых из стеклянных или полиэфирных волокон. Широко применяются при армировании слабых оснований, сооружений откосов повышенной крутизны и армогрунтовых подпорных стенок, гидротехнических сооружений, в гражданском строительстве, защите геомембран и ландшафтном дизайне [5].

4. Трикотажные полотна:

- технические салфетки - главной особенностью является способность к растяжению. Поэтому техсалфетка из трикотажа — это идеальное приспособление для очистки поверхностей, инструментов и оборудования сложных форм;

- композитные материалы на основе трикотажного полотна - эти материалы много лет с успехом применяются в качестве заменителя металлов в конструкциях самолетов, автомобилей, автобусов.

5. Нетканые полотна:

- угольные материалы - нетканые материалы с угольным наполнением (гранулированный уголь на основе кокосового ореха) предназначенные для фильтрации и сорбирования воздушных потоков;

- укрывные материалы - специальные материалы, обладающие высокими впитывающими свойствами, удерживающими в себе жидкость и не выпускающие ее наружу. Используются при проведении ремонтных работ, одновременно уменьшая опасность повреждения напольного покрытия от падающих на него предметов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Столяров, О.Н. Применение высокопрочных текстильных материалов в строительстве / О.Н. Столяров, А.С. Горшков // Инженерно-строительный журнал. – 2009, №4. С. 21...25.
2. Лысова, М.А. Обеспечение необходимого уровня качества технического текстиля с учетом требований специалистов строительной отрасли / М.А. Лысова, Е.А. Гриценко, Н.А. Грузинцева, Б.Н. Гусев // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2023, №4. - С. 96-101.
3. ГОСТ 332-91. Ткани хлопчатобумажные и смешанные суровые фильтровальные. Технические условия.
4. ГОСТ 6102-94. Ткани асбестовые. Общие технические требования.
5. ГОСТ Р 53225-2008. Материалы геотекстильные. Термины и определения

## Стабилизация микроклимата в отделочном производстве путём дополнительной теплоизоляции энергоёмкого оборудования

Н.А. ОНИПЧЕНКО, Б.Н. ГУСЕВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Технологические участки отделочного производства, связанные с предварительной отделкой тканей, их крашением и узорчатой расцветкой, заключительной и специальной отделкой, характеризуются особым микроклиматом в производственных помещениях, который создаётся благодаря наличию большого количества оборудования и используемых химических веществ. Это связано с тем, что в процессах расшлихтовки и окрашивания тканей происходит нагревание воды до высоких температур, где в итоге происходит испарение влаги из воздуха. При этом концентрация паров растворов в воздухе может достигать очень высокого уровня, что негативно влияет на здоровье обслуживающего персонала.

Основными источниками тепловыделений в цехах отделочного производства являются сушильные камеры, печатные машины, котлы для нагрева воды и парогенераторы. Также тепло может выделяться при работе станков и оборудования, используемых в процессах окрашивания и финишной отделки тканей (см. рис. 1).

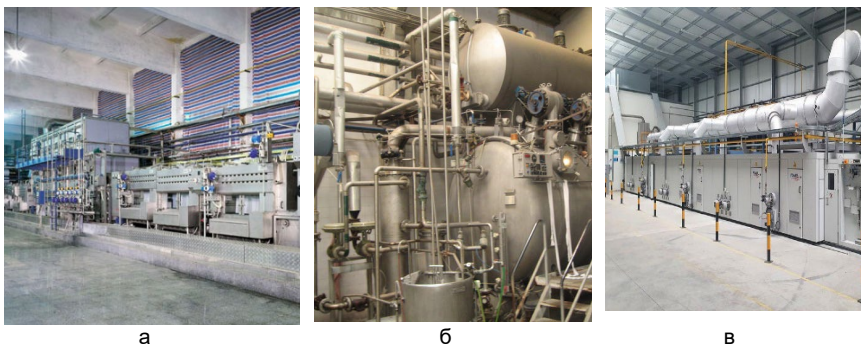


Рис. 1. Технологическое оборудование отделочного производства: а - линия для отварки и беления ткани расправленным полотном Benninger Ben-Bleach; б - эжекторная машина Thies Rotostream; в - сушилка Bruckner supra flow BE22/6

Современное отделочное технологическое оборудование в основном имеет защитные кожухи, в том числе препятствующие распространению тепла в производственных помещениях. В то же время необходимо отметить, что дополнительную тепловую нагрузку в цехах создают источники тепловыделений не только от узлов агрегатов технологического оборудования, но и от трубопроводов для передачи пара, горячей и холодной воды. Поэтому учитывать дополнительные тепловыделения от названных коммуникаций необходимо по нескольким причинам. Во-первых, при передаче пара, горячей и холодной воды через трубопроводы происходит потеря тепла из-за теплообмена с окружающей средой, что может привести к снижению эффективности работы системы и увеличению затрат энергии. Во-вторых, передача

пара и горячей воды связана с риском возникновения аварийных ситуаций, таких как утечки или перегрев. Также из-за разности температур образуется конденсат, который сокращает срок службы коммуникаций.

Для решения выявленных проблем используют следующие способы локальной теплоизоляции узлов агрегатов оборудования и их трубопроводов [1]:

- 1) труба по спирали или цилиндром оборачивается мягкими матами (минеральной ваты, вспененного каучука и т.д.);
- 2) используются жёсткие утеплители-цилиндры, которые надеваются на готовый собранный трубопровод;
- 3) на трубу в момент установки или по окончании монтажа магистрали надевается мягкий «чулок» из вспененных полимеров;
- 4) выполняется напыление жидкого отвердевающего утеплителя на объекте;
- 5) труба утепляется жидкими полиуретанами на производстве (предизолирование).

Одним из самых популярных видов утеплителей являются волокнистые материалы, так как за счёт своей структуры они обладают отличными теплосберегающими свойствами. К их недостатку можно отнести только то, что они хорошо впитывают влагу, теряя при этом теплоизолирующие свойства. Перед использованием такие утеплители пропитываются водоотталкивающими составами, либо изолируются от влаги наружным защитным слоем.

При теплоизоляции участков трубопроводов нерешённой является проблема монтажа волокнистых утеплителей на элементы сложной конфигурации переходных узлов трубопроводов горячего и холодного водоснабжения, а именно угловых и торцовых переходов, арматуры, сальниковых компенсаторов и фланцевых соединений, а также теплообменного оборудования сложной конфигурации. Для решения данной проблемы предложен новый способ [2] изготовления волокнистого теплоизоляционного мата, при котором на его поверхность наносятся матричная сетка с одновременной прошивкой швейными нитками ленты-липучки. Рисунок сетки позволяет осуществить раскрой теплоизоляционного мата с учётом линий развёрток поверхностей искомого узла трубопровода. Предложенное техническое решение существенно упрощает как сам процесс монтажа утеплителя, так и возможность быстро получить доступ к поврежденному узлу трубопровода за счёт оперативного демонтажа теплоносителя и повторного его использования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
2. Патент на изобретение №2809425 РФ, СПК F16L59/02; B32B19/06. Способ изготовления волокнистого теплоизоляционного прошивного мата/ М.А. Лысова, Н.А. Онипченко и другие. Заявка № 2023110867; заявл. 27.04.23; опубл. 11.12.23, Бюл. № 35.

**Технические средства контроля соосности валов**А.А. ПЕТРУШОВ<sup>1</sup>, С.Ю. БОГАЧЕВА<sup>1</sup>, К.В. РАХИЛИН<sup>2</sup><sup>(1</sup>Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство), Москва,<sup>2</sup> Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Москва)

Современные насосные агрегаты интенсивно эксплуатируются в различных системах и на трубопроводах различного назначения: строительство, системы пожаротушения, атомные электростанции, химические, нефте- и газодобывающие предприятия [1]. Часто именно насос является наиболее нагруженной и ответственной частью всей системы, определяя её надежность и производительность. Отказ в работе основного агрегата системы чреват серьезными последствиями от снижения прибыли компании, до появления человеческих жертв.

Существуют десятки конструктивных решений и принципов действия насосов, в зависимости от их назначения и предъявляемых технических требований к системе, в которой они должны работать. Одним из наиболее часто используемых в системах является центробежный насос.

В зависимости от назначения и принципа действия может быть различное конструктивное исполнение насосов. Центробежный насос относится к динамическим лопастным насосам. В процессе движения жидкости в таком насосе преобладают силы инерции, в отличие от объемных, где преобладают силы давления. Перемещение объемов жидкости в центробежных насосах происходит, в основном, в радиальном направлении, в отличие от осевых насосов, где жидкость перемещается параллельно оси вращения ротора [2].

Ответственное положение насосов в трубопроводной системе предъявляет особые требования качеству изготовления и выходного контроля изделия. Качество выпускаемых насосов определяет его долговечность и бесперебойность работы. Задача данного исследования заключается в уточнении и обобщении имеющихся методов контроля качества и производственной безопасности технологического оборудования трубопроводного транспорта, усовершенствовании способов контроля качества за счёт повышения точности измерений тестирующей оснастки.

Для выходного контроля качества насосных агрегатов, как важной составляющей технологического оборудования трубопроводов, необходимо применять технические средства для тестирования изделий, в частности, для контроля соосности валов. Вал центробежного насоса передает вращательный момент от электродвигателя к насосу и обеспечивает работу всего механизма. Помимо передачи крутящего момента на вал насоса воздействуют и другие нагрузки.

Неисправность, при которой оси вращения соединенных валов несовпадают, отклоняются от единой оси вращения называют несоосностью или расцентровкой [3]. Это нарушение соосности валов приводит к появлению осевой и радиальной вибрации, избыточному трению между компонентами агрегата, как следствие дополнительным нагрузкам, дополнительному и преждевременному износу. Помимо указанного, имеют место: избыточный не предусмотренный нагрев контактирующих деталей; быстрый износ и выход из строя подшипников; увеличенный расход смазывающих жидкостей; ослабление и поломка крепежных элементов конструкции; увеличение потребляемой энергии.

Решается данная проблема центровкой валов вращающихся механизмов, которая позволяет избежать отрицательных эффектов, восстановить соосность валов и связанных с ними узлов механизмов. Данная задача является важной для механиков и инженеров, решающих проблему несоосности.

Сегодня на практике используют как классические механические методы центровки, так и современные, инновационные с использованием лазерных приборов. Любой из перечисленных методов имеет свою нишу, собственные особенности, преимущества и недостатки [4-6].

Стенды, используемые для центровки валов имеют погрешность измерения, заложенную в конструкции, возникающие из-за провиса штанг, на которых закрепляются измерительные индикаторы (рис.1). Перед использованием измерительного стенда для контроля определенного типа муфт необходимо провести тарировку, с определением погрешности для её последующего учета в расчетах величин расцентровок. Анализ опыта при производстве приборов для центровки валов, требований к их качеству и требования к условиям проведения центровочных работ показал, что для обеспечения необходимой точности измерения следует максимально исключить зазоры в соединениях деталей конструкции измерительного стенда.

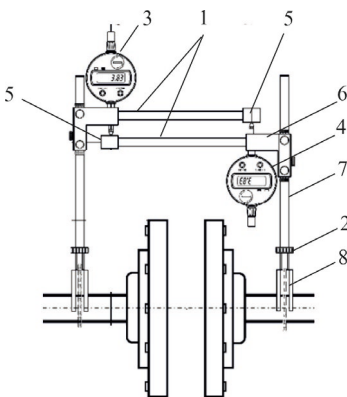


Рис.1. Схема измерительного стенда для центровки валов:

1 – штанга, 2 – винт, 3 – индикатор вертикальный, 4 – индикатор горизонтальный, 5 – упор, 6 – держатель, 7 – стойка, 8 – призма крепежная

Таким образом основным требованием, предъявляемым к средствам контроля измерительного стенда является жесткость элементов конструкции. В данной работе ставится цель подобрать поперечные сечения и габаритные размеры для проверки соосности изделий заданного размера, и выполнить проверочные расчеты на прочность и жесткость элементов системы измерения [7]. Данные мероприятия повысят точность измерений соосности валов и, как следствие, уровень выходящего контроля, и качество изделий для технологического оборудования трубопроводного транспорта - насосов. Подобное техническое решение должно быть максимально универсальным для широкого диапазона используемых в технике муфт, предоставлять возможность устанавливать на стенде муфты без разборки, с низкими временными и технологическими затратами, и в тоже время гарантировать точность замера центровки, обеспечивая минимальные погрешности от воздействия силы тяжести на

измерительные штанги прибора. Высокие технические и технологические требования к измерительному стенду должны учитывать и экономическую составляющую, при его создании и эксплуатации, минимизировать стоимость последнего.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Сабиров А.А., Каштанов В.С., Пекин С.С. Оборудование для добычи нефти и газа. В 2 ч. Ч.1. – М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. – 768 с.
2. Филимонов, О. В. Разработка методов и технических средств контроля соосности валов по результатам вибродиагностики насосных агрегатов: специальность 05.02.13 Машины, агрегаты и процессы (по отраслям): диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Филимонов Олег Владимирович. – Уфа, 2002. – 171 с.
3. Детали машин: учебник / Л. А. Андриенко, Б. А. Байков, М. Н. Захаров [и др.] ; под ред. О. А. Ряховского. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2014. - 467 с.
4. О центровке деталей. [Электронный ресурс] / Техникс - производитель промышленных комплектующих. Режим доступа: URL: <https://technix-rus.ru/info/news/o-tsentrivke-detaley/>. (дата обращения: 19.12.23).
5. Центровка валов: методы устранения несоосности. [Электронный ресурс] / LEMUS - высокотехнологичный сервис по диагностике и наладке оборудования. Режим доступа: URL: <https://lemus.ru/blog/tsentrovka-valov-metody-ustraneniya-nesoosnosti/> (дата обращения: 26.01.24).
6. Центровка промышленного оборудования. [Электронный ресурс] Научно-производственная компания «BALTECH». Режим доступа: URL: <https://baltech.ru/centrovka/> (дата обращения: 13.09.23).
7. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов: Учебник для вузов. — 10-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1999. — Т.2. — 592 с.



## Повышение качества материалов для изготовления фасадных и дорожных элементов гидрофобизацией

О.Н. ПОНОМАРЕВА <sup>1</sup>, И.А. КРАСИЛЬНИКОВА <sup>1</sup>, И.В. КРАСИЛЬНИКОВ <sup>2</sup>  
 ( <sup>1</sup>Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и  
 Николая Григорьевича Столетовых,  
<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

Задача повышения прочности и долговечности строительных материалов существует с момента активного развития строительной индустрии и до сих пор не теряет своей актуальности [1].

Бетон, кирпичная кладка и другие пористые структуры часто используются при строительстве фасадов крупнопанельных зданий и различных дорожных сооружений. Однако часто вследствие различных природных факторов, данные материалы подвергаются разрушению. Одним из решений данной проблемы может служить гидрофобизация[2].

Гидрофобизация – процедура обработки пористых структур (бетона, кирпичной кладки, гранита и т.д.) для предотвращения попадания в них атмосферных осадков, химических и техногенных реагентов. В качестве гидрофобизирующих материалов используются кремнийорганические соединения. Механизм действия состоит в том, что при взаимодействии находящихся в их составе реакционноспособных атомов или групп, образуются полимерные соединения, придающие материалу гидрофобные свойства:

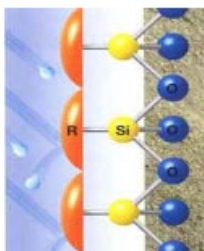


Рис. 1. Ориентация силоксановых связей на поверхности поврежденного материала

Использование в промышленной гидрофобизации кремнийорганических соединений ограничивается их высокой стоимостью. Поэтому возникла необходимость в разработке недорогого, но эффективного гидрофобизирующего материала. В качестве объекта исследования была выбрана композиция на основе тетраэтоксисилана (ТЭОС), совмещенного с пипериленистирольным олигомером (ОППС) [3].

В результате исследований, ТЭОС и ОППС полностью совместимы в любых соотношениях. Также экспериментально была выявлена возможность образования химических групп между двумя составами композиции [4].

Для исследования атмосферостойкости покрытия были проведены ускоренные испытания в климатической камере ИП-3 в течение 30 дней. Использовались как гидрофобизированные асбоцементные образцы, так и покрытия в виде пленки. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Имитация воздействия неблагоприятных атмосферных факторов на гидрофобизирующее покрытие и гидрофобизированные образцы

Содержание ППСО, %	Содержание ТЭОС, %	Состояние покрытия	Потери эффекта гидрофобизации, ΔВ, %
100	0	Отслаивание на 14 сутки	22
90	10	Разрушений нет	12
75	25	Разрушений нет	7
50	50	Разрушений нет. Помутнение покрытия	6

При добавлении в состав даже 10% ТЭОС уже значительно повышает устойчивость материала к неблагоприятным факторам. Модифицированные покрытия выдерживают испытания без разрушений. Помутнения покрытий с содержанием ТЭОС 50% может быть объяснено полным гидролизом избытка кремнийорганического соединения до коллоидного диоксида кремния. Однако в целом это не оказывает никакого отрицательного воздействия на свойства композиции [5].

Срок сохранения удовлетворительных гидрофобных свойств, при эксплуатации конструкций, покрытых данным составом, составляет в реальных условиях, по прогнозам, не менее пяти лет [6-8].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Румянцева В.Е., Красильников И.В., Красильникова И.А., Новикова У.А., Строкин К.Б. Прогнозирование долговечности железобетонной башенной градирни, с учетом циклически изменяющихся параметров среды эксплуатации // Современные проблемы гражданской защиты. 2022. № 3 (44). С. 89-98.
2. Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В., Коновалова В.С., Караваев И.В. Определение ресурса безопасной эксплуатации конструкций из бетона, содержащего гидрофобизирующие добавки // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 6 (372). С. 268-276.
3. Chukhlanov V.Yu., Smirnova N.N., Krasilnikova I.A., Katalovsky A.D., Krasilnikov I.V. Dielectric characteristics of the composition based on poly-m-phenylenizophthalamide and ceramic spheres // AIP Conf. Proc. 2024. 3102, 040025. <https://doi.org/10.1063/5.0200028>
4. Чухланов В.Ю., Смирнова Н.Н., Красильникова И.А., Чухланова Н.В. Керамообразующий кремнийорганический полимер как модификатор теплоизоляционного синтактического материала // Стекло и керамика. 2023. Т. 96. № 9 (1149). С. 44-49.
5. Chukhlanov V., Smirnova N., Krasilnikova I., Chukhlanova N. Heat-conducting and dielectric characteristics of polyorganosiloxane composites // Magazine of Civil Engineering. 2023. № 6 (122). С. 12203.
6. Красильников, И.В. Определение параметров процесса неизотермического массопереноса при жидкостной коррозии бетонов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2022. № 1 (45). С. 99-109.
7. Румянцева В.Е., Красильников И.В., Красильникова И.А., Новикова У.А., Строкин К.Б. Изменение несущей способности строительных конструкций предприятий текстильной

и легкой промышленности // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2023. № 2 (404). С. 218-227.

8. Гусев Б.Н., Матрохин А.Ю., Грузинцева Н.А., Лысова М.А. Обеспечение качества технического текстиля для производства строительных изделий на различных этапах жизненного цикла // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2023. № 2 (404). С. 69-78.

## Разработка рекомендаций по совершенствованию структуры ассортимента верхней мужской одежды

М.К. РАХМОНОВ, С.В. АЛЕЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Актуальной задачей современных предприятий, реализующих товары в индустрии моды, является своевременное формирование ассортимента продукции с учетом экономической составляющей процесса и потребительского спроса, наиболее полно удовлетворяющего запросы покупателей.

В настоящей работе проведены исследования современного ассортимента и качества мужской швейной верхней одежды на примере гипермаркета «Планета одежда обувь». Объект исследования – верхняя мужская одежда, реализуемая вышеуказанной торговой сетью. Предметом исследования выступает ассортиментная, качественная и количественная характеристика товаров.

Проведена классификация ассортимента верхней мужской одежды по ОК 034-2014 на уровне подкатегорий [1], ЕТТ ЕАЭС и др. Используются иерархический метод классификации и последовательный метод кодирования. Установлено, что на уровне подкатегорий для классификации верхней мужской одежды используются назначение, место применения и материал, т.е. отсутствует единый подход в группировке.

На основе анализа всех классификаций одежды выполнена обобщенная товароведная классификация одежды, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1

Общая классификация верхней мужской одежды

Признак классификации	Классификационная группа
1. По исходному сырью	<ul style="list-style-type: none"> <li>• из натуральных;</li> <li>• из искусственных и синтетических тканей; из натуральной и искусственной кожи;</li> <li>• из дублированных материалов; из нетканых материалов и пр.</li> </ul>
2. По способу изготовления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• кроеная;</li> <li>• вязаная;</li> <li>• комбинированная</li> </ul>
3. По сортам	<ul style="list-style-type: none"> <li>• первый;</li> <li>• второй</li> </ul>
4. По форме	<ul style="list-style-type: none"> <li>• длинная;</li> <li>• средняя;</li> <li>• короткая</li> </ul>
. По назначению	<ul style="list-style-type: none"> <li>• повседневная;</li> <li>• экстремальная;</li> <li>• для активного отдыха;</li> <li>• для заповедников;</li> <li>• корпоративная;</li> <li>• специальная</li> </ul>

6. По водопоглощению	+ -
7. По размеру	44-58
8. По странам производителям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Китай;</li> <li>• Белоруссия;</li> <li>• Узбекистан;</li> <li>• Россия и др.</li> </ul>

Важным этапом товароведения ассортиментных групп является анализ требований нормативной документации, используемой при экспертизе качества верхней мужской одежды. В настоящей работе товарная экспертиза проведена в три этапа: подготовительный, основной и заключительный. В процессе экспертизы качества верхней мужской одежды использован комплекс стандартных методов [2-4], а также специализированных методик для оценки эффектов ворсования, гигроскопических и теплофизических свойств [5-7].

Завершающей стадией совершенствования структуры ассортимента верхней мужской одежды является оценка показателей новизны и устойчивости исследуемой группы товаров. В рамках исследований произведен расчет показателя действительной полноты (Пд), который характеризуется фактическим количеством видов, разновидностей и наименований товаров однородной группы, а также базового показателя (Пб) с учетом регламентируемого или планируемого количества товаров [8]. Кроме того, определены коэффициенты весомостей широты, полноты, устойчивости и новизны товаров, произведен расчет рациональности ассортимента.

На основе анализа основных показателей мужской верхней одежды разработаны рекомендации по формированию ассортимента гипермаркета по трем основным направлениям:

- обновление ассортимента; рекомендуется изменить ассортимент верхней мужской одежды согласно тенденциям моды и активнее добавлять новые коллекции и варианты;

- увеличение полноты; рекомендуется увеличить показатель действительной полноты ассортимента мужской одежды за счет увеличения фактического количества разновидностей и наименований продукции, имеющейся в наличии; следует добавить варианты дизайна, однотонной насыщенных оттенков;

- совершенствование; изъять из оборота некоторые разновидности мужской одежды, пользующиеся ограниченным спросом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Райкова, Е.Ю. Теоретические основы товароведения и экспертизы: Учебник / Е.Ю. Райкова, Дашков Л.П.; под ред. Л.П. Дашкова. – Москва: Издательско- торговая корпорация «Дашков и Ко», 2015.
2. ГОСТ 30332-95 Изделия перо-пуховые. Общие технические условия.
3. ГОСТ 25295-2005 Одежда верхняя пальтово-костюмного ассортимента. Общие технические условия.
4. ГОСТ 4103-82 Изделия швейные. Методы контроля качества.
5. Гладков, С.В. Компьютерное исследование ворсистости тканых полотен / С.В. Гладков, Н.А. Коробов, М.А. Сташева и др. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности, 2004, №1. – С.116...119.

6. Алеева, С.В. Оценка гигроскопических и теплофизических свойств льняных полотен с новыми эффектами ворсовой фактуры / С.В. Алеева, С.А. Кокшаров // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности, 2015, №5. – С.43...47.
7. Koksharov, S.A. Justification of an approach to cellulases application in enzymatic softening of linen fabrics and clothing / S.A. Koksharov, A.A. Bikbulatova, N.L. Kornilova et al. // Text. Res. J., 2022, N 92 (21–22). – P. 4208... 4229.
8. Зюнова, Л.Н. Теоретические основы товароведения и экспертизы: Учебное пособие для бакалавров. / Л.Н. Зюнова, Л.В. Михайлова, Е.Н. Власова; отв. Редактор Ж. Ю. Койтова. – 2-е изд., стер. - Москва: Издательско- торговая корпорация «Дашков и К», 2020.

## Отдельные недостатки материалов, используемых в производстве боевой одежды пожарных

И.Б. САПАРБАЕВ<sup>1</sup>, К.В. ЖИГАНОВ<sup>1</sup>, Ю.В. БЕЛЬЦЕВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

Боевая одежда пожарных играет решающую роль в обеспечении безопасности и эффективности их работы при тушении пожаров. Однако, как и любое другое средство защиты, она обладает своими недостатками. Одним из существенных недостатков химического состава боевой одежды пожарного является несовершенство ее защитных свойств и возможные побочные эффекты.

Некоторые химические компоненты, присутствующие в составе боевой одежды пожарного, могут иметь негативное воздействие на здоровье спасателей в виде аллергических реакций или токсических эффектов. Например, использование полимерных эмульсий в качестве пропитки для боевой одежды пожарных, придает материалам дополнительные защитные свойства, такие как огнеупорность, водонепроницаемость и прочность, но при этом оказывает негативное воздействие на здоровье спасателей в виде аллергических реакций и токсических эффектов.

Один из основных недостатков полимерных эмульсий как пропитки для боевой одежды пожарного заключается в их потенциальной токсичности. Некоторые компоненты полимерных эмульсий, такие как формальдегид, могут быть вредными для здоровья человека при длительном контакте с кожей или вдыхании. Это может привести к возникновению аллергических реакций, раздражения кожи или других негативных последствий для здоровья пожарного. Формальдегид является одним из важных компонентов, используемых в производстве полимерных эмульсий, которые применяются для пропитки боевой одежды пожарных. Это органическое соединение имеет широкий спектр применения в различных областях, благодаря своим уникальным химическим и физическим свойствам. Полимерные эмульсии на основе формальдегида позволяют создать защитные покрытия на боевой одежде пожарного, придавая им дополнительные свойства, такие как огнеупорность, водонепроницаемость и прочность. Формальдегид, добавленный в эмульсию, способствует образованию устойчивой сетки полимерных молекул, что повышает стойкость материала к воздействию внешних факторов, включая огонь и воду, что находит регулярное применение в боевой одежде пожарных. Однако следует отметить, что формальдегид может обладать токсичными свойствами при длительном воздействии на организм человека.

Кроме того, полимерные эмульсии могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду. Некоторые компоненты полимерных эмульсий могут быть трудно разлагаемыми и наносить вред водным и почвенным экосистемам. Это создает проблему экологической устойчивости использования данных пропиток и требует разработки более экологически безопасных альтернатив.

Еще одним недостатком полимерных эмульсий в качестве пропитки для боевой одежды пожарного является их относительная высокая стоимость. Производство и применение полимерных эмульсий требует использования специальных технологий и оборудования, что может увеличивать затраты на закупку и обслуживание таких материалов. Это может быть неприемлемо для некоторых бюджетов пожарных служб, особенно в условиях ограниченных финансовых ресурсов.

Для преодоления недостатков химического состава боевой одежды пожарного необходимо постоянное совершенствование материалов и технологий производства. Важно разрабатывать новые синтетические материалы, обладающие повышенной огнестойкостью и устойчивостью к высоким температурам, а также проводить тщательное тестирование на безопасность для здоровья пожарных. Кроме того, необходимо обеспечить спасателей обучением правильному использованию и уходу за боевой одеждой, чтобы сохранить ее защитные свойства на протяжении всего срока службы. Только совершенствование химического состава и качества боевой одежды пожарного позволит обеспечить максимальную защиту и комфорт при выполнении опасных профессиональных задач.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аллямов, Р. Р. Использование ферромагнитных жидкостей в составе защитной одежды спасательных формирований / Р. Р. Аллямов, А. И. Самсонова, И. А. Суворов // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2023. – № 1. – С. 49-51. – EDN NHLYYY.
2. Некрасов, А. К. Прогнозирование температурных режимов и времени защиты боевой одежды пожарного от тепловых факторов пожара в условиях Арктического климата / А. К. Некрасов, В. И. Логинов, К. Э. Архиреев // Пожарная безопасность. – 2018. – № 3. – С. 86-90. – EDN XYUTNR.
3. ГОСТ Р 53264-2009. Техника пожарная. Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний.



## Качественная идентификация синтетических моющих средств

А.Ф. СЕЙИТМУРАДОВ, А.Р. ГОРОХОВА, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время использование синтетических моющих средств (СМС) является неотъемлемой частью в жизнедеятельности человека. Безопасность и экологичность данного вида продукции является актуальным не только для экологов, но и простых потребителей [1]. Рассмотрим процесс идентификации СМС.

Качественная идентификация СМС осуществляется органолептическим и физико-химическим методами. Органолептические показатели качества (внешний вид, цвет) должны соответствовать требованиям и нормам; физико-химическим методом определяются: массовая доля ПАВ в петролейном эфире или n-гексане и в этиловом спирте; моющая способность; массовая доля пыли; содержание оптического отбеливателя; пенообразующая способность.

Для удовлетворения потребительских предпочтений чаще всего осуществляют оценку на:

- безвредность отстирываемого материала, которая связана с возможностью отрицательного воздействия порошка на окружающую среду, прочность на коррозионное разрушение, изменение цвета и др.;

- удобство использования по растворимости порошка, степени распыления, необходимости нагрева раствора, наличию в таре приспособления для дозирования средства;

- надёжность, которая характеризуется показателем сохраняемости порошка и антиресорбционной способности раствора.

Как уже было указано выше, качественная идентификация СМС осуществляется в соответствии с нормативными документами. В первую очередь проводится анализ маркировки [2], далее проводится исследование по органолептическим [3] и физико-химическим показателям [4-8]. На основании проведенных оценок дается экспертное заключение, в котором указываются соответствие СМС документам [2-8], а также выявленные нарушения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Грузинцева, Н.А. Особенности проведения маркетинговых исследований рынка потребительских товаров / Н.А. Грузинцева // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2009, №1. – С. 126-128.
2. ГОСТ 32479-2013. Средства для стирки. Общие технические условия.
3. ГОСТ 25644-96. Средства моющие синтетические порошкообразные. Общие технические требования.
4. ГОСТ 22567.1-77. Средства моющие синтетические. Метод определения пенообразующей способности.
5. ГОСТ 22567.5-93. Средства моющие синтетические и вещества поверхностно-активные. Методы определения концентрации водородных ионов.
6. ГОСТ 22567.15-95. Средства моющие синтетические. Метод определения моющей способности.
7. ГОСТ 22567.5-93. Средства моющие синтетические и вещества поверхностно-активные. Методы определения концентрации водородных ионов.

8. ГОСТ 22567.10-93. Средства моющие синтетические. Методы определения массовой доли активного кислорода.

## Организация контроля на предприятии

Т.В. СУВОРОВА, Л.В. ДРЯГИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современных условиях функционирования швейных предприятий для обеспечения стабильности и эффективности бизнес-процессов важным аспектом является организация контроля, который позволяет выявлять потенциальные проблемы и риски в работе организации, а также улучшать качество принимаемых решений. Через систематический анализ ключевых показателей и процессов контроль способствует оптимизации работы предприятия и обеспечению достижения поставленных целей. Кроме того, правильная организация контроля помогает повышать прозрачность деятельности компании, обеспечивает соблюдение требований документов по стандартизации и регуляторных требований, а также способствует эффективному использованию ресурсов.

Стратегия АО «БТК-групп» основана на использовании преимуществ вертикально-интегрированной бизнес-модели крупнейшей компании легкой промышленности, позволяющей обеспечить максимально широкий ассортимент продукции и предоставить клиентам весь спектр необходимых услуг. Основным принципом ведения бизнеса АО «БТК групп» является соблюдение баланса между тремя основными показателями – ростом, рентабельностью и риском. Именно это позволяет компании динамично развиваться. На предприятиях компании применяется инновационный подход с четко отработанной технологической схемой, по которой выстроены все этапы предпроизводственного и производственного циклов. Собственные высокотехнологичные мощности позволяют осуществлять все циклы изготовления одежды: раскрой, пошив и финальную обработку готовых швейных изделий различной степени сложности и конструкций. Особое внимание уделяется качеству выпускаемой продукции, осуществляется многоуровневый независимый контроль на всех этапах производства. Система менеджмента качества «БТК групп» соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001–2015 [1].

Контроль на предприятиях компании организован на каждом этапе технологического процесса, начиная с приемки материалов и заканчивая окончательным контролем качества готовых изделий, что позволяет выявлять и устранять возможные дефекты и несоответствия, а также способствует повышению эффективности производства, снижению потерь и рисков, улучшению репутации компании [2].

Один из ключевых аспектов эффективного контроля на предприятии - это распределение ответственности между сотрудниками, отделами, цехами. Этот элемент играет важную роль в обеспечении успешного функционирования системы контроля и мониторинга. Распределение ответственности позволяет четко определить, кто отвечает за каждый аспект контроля, снижает риски возможных ошибок и повышает уровень мотивации сотрудников. При этом важно учитывать не только назначение конкретных обязанностей, но и обеспечить прозрачность коммуникации между членами команды для результативного взаимодействия и оперативной передачи информации. Такой подход способствует повышению эффективности контроля и обеспечивает более точную и своевременную отчетность о состоянии дел на предприятии. В таблице 1 приведен перечень этапов контроля на швейном предприятии и ответственные исполнители.

Таблица 1

Многоуровневый контроль		
Этап контроля	Область контроля	Ответственный
Отдел закупок	Контроль материалов, оборудования, фурнитуры	Руководитель отдела закупок
Отдел входного контроля	Проверка поступающих товаров: материалов и фурнитуры на соответствие требованиям и стандартов качества, спецификациям и заказам	Начальник отдела входного контроля
Конструкторский отдел	Контроль изготовления лекал и составления технической документации	Главный конструктор, главный технолог
Экспериментальный цех	Контроль изготовления образцов, опытных партий, уточнение лекал и технической документации	Начальник экспериментального цеха
Отдел проектирования раскладок лекал	Контроль технической подготовки производства, направленный на рациональное использование материалов	Руководитель отдела проектирования раскладок лекал
Подготовительно-раскройный цех	Контроль подготовки ткани к раскрою, контроль раскроя, контроль деталей кроя	Начальник подготовительно-раскройного цеха
Швейный цех	Проверка каждого этапа производства от приемки сырья до готового изделия, контроль за соблюдением ТП	Директор по швейному производству
Цех ВТО	Контроль производственных процессов, оборудования	Начальник цеха ВТО
ОТК	Контроль готовых изделий на соответствие ГОСТам и спецификациям заказчиков, контроль упаковки	Начальник ОТК

Важный шаг для обеспечения эффективного контроля за деятельностью предприятия - разработка системы мониторинга и отчетности. Ключевые аспекты данного процесса включают в себя определение целей и задач системы, выбор показателей для мониторинга, создание механизмов сбора данных, анализ информации и формирование отчетности. Система должна быть гибкой и способной быстро реагировать на изменения в бизнес-процессах, законодательстве, рыночных условиях и других факторах. Не менее важным аспектом является обеспечение конфиденциальности и защиты данных, чтобы исключить возможность утечек информации или несанкционированного доступа к ней. Для этого необходимо использовать современные технологии шифрования и аутентификации, а также установить строгие правила доступа к информационным ресурсам.

Таким образом, правильно организованный систематический контроль на всех этапах производства способствует улучшению процессов и повышению производительности труда работников. Он также позволяет оперативно реагировать на возможные проблемы и улучшать качество продукции в соответствии с требованиями рынка. Контроль на швейном предприятии помогает обеспечить соответствие изделий

стандартам качества, удовлетворить потребности клиентов и повысить конкурентоспособность компании на рынке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования.
2. Дрягина, Л.В. Организация контроля качества на этапах производства продукции/ Л.В. Дрягина, А.С. Гянис// Сборник материалов докладов 51-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов В 2 т. /УО «ВГТУ». - Витебск, 2018. - С. 213-215.

## Анализ требований нормативной документации, используемой при экспертизе качества вилочных погрузчиков

П.А. ТАРАСОВ, С.В. АЛЕЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Вилочные погрузчики являются распространенным видом специального складского напольного транспорта, ускоряющего и упрощающего логистику предприятий. Они используются для подъема и перемещения тяжелых грузов на короткие и средние расстояния, а также для складирования на высоте [1].

В настоящей работе проведена экспертиза качества вилочных погрузчиков из торгового ассортимента ООО «Арсенал-УРАЛ».

Для оценки качества товаров использовался перечень нормативной документации [2-5], представленный в таблице 1.

Таблица 1

Перечень нормативной документации, используемой при экспертизе качества вилочных погрузчиков

Наименование документа	Характеристика требований
ГОСТ Р 51354-99 (ИСО 3691-80) Транспорт напольный безрельсовый	Испытания должны проводиться в климатических условиях, соответствующих климатическому исполнению машины. В испытаниях используют номинальный груз. Средства измерения подбирают так, чтобы диапазон измерений находился в пределах 20-95% шкалы.
ГОСТ 27.410-87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность	Определяют оценку наработки на отказ при браковочном значении уровня, установленном в технических условиях на машины конкретного типа. Фактическое значение среднего ресурса определяют путем статистической обработки результатов подконтрольной эксплуатации (не менее 3-х машин). Испытания на надежность проводят в условиях эксплуатации после обкатки машин в течение 50 часов.

Продолжение таблицы 1

<p>ГОСТ 24282-97 Машины напольного безрельсового транспорта. Методы испытаний.</p>	<p>Электрооборудование испытывается на предмет сопротивления изоляции между выводными шпильками блоков силовых цепей.</p> <p>Эффективность удержания погрузчика стояночным и рабочим тормозом проверяют с грузом на подъеме. Испытание пройдено, если погрузчик сохраняет неподвижность 0,2 мин прирабочем тормозе и 5 мин. при стоянчном.</p> <p>Устройство, предохраняющее механизм подъема от перегрузки, проверяют на испытательной площадке подъемом груза.</p> <p>Предохранительное устройство считают выдержавшим испытание, если оно соответствует требованиям по перегрузке, указанным в технических условиях погрузчика.</p> <p>Испытания погрузчиков на устойчивость проводят без водителя на испытательной платформе, во время испытаний платформу плавно наклоняют. Машину считают устойчивой, если она не опрокидывается при испытаниях</p>
<p>ГОСТ 25940-83 Машины напольного транспорта. Маркировка и символы.</p>	<p>При маркировке требуется указать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;</li> <li>- тип и обозначение машины;</li> <li>- год выпуска;</li> <li>- заводской номер;</li> <li>- грузоподъемность;</li> <li>- высоту подъема;</li> <li>- снаряженную массу.</li> </ul>

Товарная экспертиза вилочных погрузчиков произведена в три этапа: подготовительный, основной и заключительный. На подготовительном этапе осуществлено ознакомление с нормативной документацией, в соответствии с которой осуществляется экспертиза. При этом представленные документы были внимательно изучены, проведен их анализ на достоверность путем сопоставления информации, содержащейся в разных документах и на маркировке. При проведении основного этапа экспертизы осуществлена проверка всех средств измерения, наличия на них поверочных клейм и свидетельств, дат их поверки, соответствия диапазонов измерений параметрам товаров. Экспертное исследование реализовано выборочным методом. На заключительном этапе составлен акт отбора образцов (проб), а также акт экспертизы.

При проведении экспертизы выявлено, что маркировка всех анализируемых образцов вилочных погрузчиков соответствует требованиям ГОСТ 25940-83, п.1.1. При этом данная группа товаров характеризуется требуемым уровнем качества органолептических показателей, в том числе их линейных размеров, отклонений по ширине и по длине, отклонений по толщине. Габаритные размеры измерены линейкой. Остальные показатели проверены методом испытания в рабочем режиме.

После испытаний на погрузчиках не было обнаружено повреждений и несоответствий, следовательно, исследуемые погрузчики можно считать пригодными к дальнейшей реализации и эксплуатации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федотов, П.И. Подъемно-транспортные машины: Учебник / Федотов П. И. – Издательство АСВ, 2019.
2. ГОСТ Р 51354-99 Транспорт напольный безрельсовый. Требования безопасности.
3. ГОСТ 27.410-87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность.
4. ГОСТ 24282-97 Машины напольного безрельсового транспорта. Методы испытаний.
5. ГОСТ 25940-83 Машины напольного транспорта. Маркировка и символы.



**Экспертное исследование верхних трикотажных изделий**

Ю.К. ТЮТЯЕВА, А.Д. БАКАЕВА, Е.Н. ВЛАСОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Трикотажные изделия получают из пряжи способом машинного или ручного вязания. Они имеют красивый внешний вид, удобны в носке, мало сминаются, обладают высокими гигиеническими свойствами, хорошо облегают фигуру, не стесняют движений. Трикотажная одежда становится все более популярной в мире. Сегодня ассортимент трикотажных изделий стал очень разнообразным. Данные изделия носят потребители всех возрастных категорий.

Данная работа посвящена совершенствованию применения инструментов экспертизы верхних трикотажных изделий, изготовленных швейным предприятием "Надежда". Для экспертного исследования методом случайного отбора были взяты три трикотажных халата. Характеристика образцов представлена в таблице 1.

Таблица 1

## Товароведная характеристика халатов

№, наименование изделия, артикул	Размер изделия	Волокнистый состав	Цена, руб./шт.
1 Халат женский М-127	44	100 % полиэстер	2300
2 Халат женский М-73	46	80% хлопок, 20% ПЭ	1460
3 Халат женский М-79ВМ	58	80% хлопок, 20% ПЭ	3300

Женские трикотажные халаты должны быть изготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 31409-2009 [1]. Основные линейные измерения изделий должны соответствовать размерам типовых фигур женщин. Изделия маркируются и упаковываются согласно ГОСТ 3897-2015 [2]. В таблице 2 приведены результаты идентификации маркировки образцов требованиям, указанным в п. 3.3 ГОСТ 3897-2015.

Таблица 2

## Идентификация маркировки образцов халатов

Элемент маркировки (по ГОСТ)	Выводы по результатам проверки халатов		
	М-127	М-73	М-79ВМ
Наименование изделия и его принадлежность	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		
Наименование изготовителя, его местонахождение (почтовый адрес), юридический адрес, включая наименование страны изготовителя, реквизиты для связи с изготовителем (телефон, адрес электронной почты), товарный знак (при наличии)	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		
Артикул и/или модель изделия	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		
Размеры	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3		

## Продолжение таблицы 2

Состав сырья (вид и массовая доля натурального и химического сырья), если не применяется при маркировке лента с изображением товарного знака	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3
Дата изготовления (год)	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3
Обозначение нормативного документа, в соответствии с которым изготовлено изделие	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3
Сведения о подтверждении соответствия	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3
Штриховой идентификационный код	Не соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3
Символы по уходу, если не указаны на ленте или другом маркировочном средстве	Соответствует ГОСТ 3897-2015, п. 3.3

При экспертизе установлено, что потребительской упаковкой всех изделий является полиэтиленовый пакет с липким краем. Упаковка выполнена качественно, она целая, не поврежденная, обеспечивает сохранность изделий в процессе транспортирования и хранения. Следовательно, упаковки всех образцов соответствуют требованиям п. 4.1.1, п. 4.2 ГОСТ 3897-2015.

Получены результаты проверки трех халатов на соответствие требованиям п.2.2, 2.3 ГОСТ 26115-84 [3] по показателям: требования к обработке основных деталей; обработке срезов горловины; требования к обработке верха и рукавов изделий; размер подгиба низа и рукавов для халата. Во всех изделиях выполнена аккуратная обработка швов, удачно подобраны по цвету швейные нитки. Отсутствуют дефекты, портящие внешний вид изделий. Отмечена хорошая посадка изделий на манекене. Также была проведена проверка качества трикотажного полотна для халатов. Дефектов полотна не выявлено [4].

Таким образом, в работе проведена оценка соответствия качества пошива образцов требованиям нормативных документов. Сделан вывод, что маркировка всех образцов является неполной и не соответствует требованиям п. 3.3 ГОСТ 3897-2015, так как отсутствует штриховой идентификационный код.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 31409-2009 Изделия трикотажные верхние для женщин и девочек. Общие технические условия.
2. ГОСТ 3897-2015 Изделия трикотажные. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
3. ГОСТ 26115-84 Изделия трикотажные верхние. Требования к пошиву.
4. Аладина С.Е., Куклина Е.С., Власова Е.Н. Исследование свойств трикотажных полотен для изготовления верхних трикотажных изделий / Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы: сб. материалов XXIII Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2020», 20–23 октября 2020 года. – Иваново: ИВГПУ, 2020. – С. 240-244.

## **О реализации стандартизированной работы в рамках СМК АО «Родники-Текстиль»**

**Д.А. УДАЛОВА, Н.В. ЕВСЕЕВА**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Стандартизированная работа позволяет выяснить, какие именно методы и процедуры являются оптимальными для того или иного процесса. Целью такой работы является повышение эффективности процесса за счет минимизации потерь в каждой его операции. Стандартизация - не оторванный от других метод, который применяется через заданные промежутки времени, это органическая часть непрерывной деятельности выявления проблем, создания эффективных методов и поиска путей применения этих методов. Стандартизация не навязывается людям извне, она осуществляется по их инициативе. Самый значительный вклад в стандартизацию вносят те, кто выполняет работу и знает ее во всех подробностях. Стандартизация предусматривает тщательное следование установленным стандартам.

Классические стандарты в большинстве случаев являются многостраничными документами с информацией, излагаемой иногда на достаточно сложном техническом языке. Хранятся стандарты в специальных подразделениях, работают с ними в основном специалисты. Непосредственный исполнитель определенной работы со стандартами не работает. Такой же подход обычно применяется и для технологической документации: документы с описанием технологических процессов, оформленным на картах, хранятся в техбюро, и непосредственный исполнитель работы знакомится с ними периодически.

В современном производстве, реализующем принципы бережливого производства, стандарты выполнения рабочих процессов должны быть максимально понятны и расположены непосредственно рядом с рабочим местом.

На предприятии АО «Родники – Текстиль» разработана и внедрена система менеджмента качества в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001:2015 (ISO 9001:2015) и СТО Газпром 9001-2018. В п. 4.4.2 стандарта говорится о том, что организация должна в необходимом объеме:

- а) разрабатывать, актуализировать и применять документированную информацию для обеспечения функционирования процессов;
- б) регистрировать и сохранять документированную информацию для обеспечения уверенности в том, что эти процессы осуществляются в соответствии с тем, как это было запланировано.

В связи с этим, руководством предприятия было принято решение о документировании всех процессов производства. Одним из направлений реализации этого решения является разработка рабочих инструкций для подготовительного цеха ткацкого производства (снование, шлихтование).

Рабочая инструкция (РИ) определяет действия исполнителей на рабочих местах. В ней указывается кто, когда, где и как выполняет свою работу, и каким образом это документируется. Она разрабатывается для того, чтобы в один момент передать полномочия от одного лица другому и происходит это не только при увольнении сотрудника, но и в случае временного отсутствия (отпуск, болезнь, учеба, командировка), а также для сохранения и передачи знаний и опыта. Основным требованием к тексту РИ является полнота определения задач и четкая последовательность выполнения отдельных работ и операций. Рабочая инструкция

разрабатывается руководителем или сотрудником структурного подразделения, в рамках которого выполняется работа, описываемая в РИ, при участии сотрудников отдела менеджмента качества (ОМК). При разработке РИ использовались следующие документы: положения о структурных подразделениях, должностные инструкции, инструкции, регламенты, стандарты предприятия. При разработке РИ неоценимым являлся опыт сотрудников АО «Родники текстиль». Утверждает РИ руководитель подразделения, согласовывает владелец процесса, в рамках которого выполняется описываемая деятельность/работа, сотрудник ОМК, начальник службы промышленной безопасности и охраны труда, при необходимости.

РИ предназначена для решения следующих задач:

- а) определение границ отдельных работ;
- б) определение ресурсов, необходимых для выполнения отдельных работ;
- в) описание технологии выполнения работ;
- г) определение сотрудников, ответственных за выполнение каждой работы (матрица ответственности).

При стандартизации операций и процессов обеспечивается возможность быстрой диагностики ситуации при помощи средств визуального управления.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Требования
2. Традиционный и процессный подходы к составу документации в малой организации  
Поиск. Иваново: ИВГПУ, 2020 с.523-524 Евсева Н.В., Парахина А.А.

## **Разработка стандартной операционной процедуры (СОП) запуска сновального оборудования GA269C**

Д.А. УДАЛОВА, Н.В. ЕВСЕЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Повышение эффективности деятельности предприятия возможно при использовании методов и инструментов бережливого производства особенно за счет применения метода стандартизации работы. Это метод, в котором осуществляется точное описание каждого действия, порядка и правил осуществления деятельности, включая определение времени выполнения действий, последовательности операций и необходимого уровня запасов. В качестве объектов метода стандартизации работы должны рассматриваться: процессы, операции, действия. В первую очередь организация должна применять метод стандартизации работы к процессам, которые ограничивают поток создания ценности (являются «узким местом») [1]. Персонал не всегда обладает необходимым опытом и точными знаниями, или даже имея опыт и навыки, не всегда сможет правильно реагировать на внезапно возникшую проблему. Как результат, неправильные действия и несогласованное поведение обычно приводят к потере времени, сил, а иногда и материальных активов. Все эти и многие другие проблемы позволяет решить разработка и внедрение стандартных операционных процедур (СОП).

СОП — это внутренний документ организации, описывающий четкую последовательность выполнения каких-либо действий в рамках системы качества. Они должны охватывать все процессы, неправильное выполнение которых может оказать влияние на качество.

Фактически каждая стандартная операционная процедура должна давать ответы на 6 базовых вопросов:

- что? - какие операции и/или процессы, описывает процедура;
- где? - в каком подразделении и/или на каком рабочем месте необходимо выполнять СОП;
- когда? - в какой временной промежуток и в какой последовательности необходимо выполнять действия, описываемые в СОП;
- кто? - какой именно работник участвует в выполнении действий, описываемых процедурой;
- с помощью каких ресурсов? - какие именно ресурсы необходимы для реализации действий;
- каким образом? - как осуществляется, контролируется и регистрируется выполнение действий?

Каждая организация должна самостоятельно решать какой оптимальный формат и размер СОП будет для нее эффективен.

Нами разработан СОП запуска сновального оборудования GA269C для подготовительного цеха ткацкого производства АО «Родники Текстиль». Перед нами стояла задача сделать СОП:

- легко читаемой (с учетом терминов языка сотрудников, для которых предназначена);
- визуально понятной (фото, чертежи);
- включающей только имеющиеся инструменты и материалы;
- проверенной и одобренной работниками и руководством;

– удовлетворяющей стандартам безопасности и качества.

Пример разработанной стандартной процедуры представлен на рис. 1.

**Стандарт операционной процедуры запуска сновального оборудования GA269C**






Разработал		главный технолог Голыгин О.Г.				
Сновальное оборудование GA269C		Проверил:	начальник ТП	Гусарова Е.Н.		
		Согласовал:	начальник ОМК	Галкина Т.С.		
		Охрана труда:	специалист по ОТ	Кузьмичева Ю.М.		
№ п/п	Наименование элемента	Качество	Инструмент	Безопасность	Время, мин	Эскиз
1	Установить пакеты с пряжей на бобинодержатели стоек	Пакеты с пряжей должны быть одного артикула	Стойки	Наставлять бобины на исправные стойки, и по направлению (сверху – вниз)	30	
2	Завести стойки в шпулярник и произвести заправку оборудования	Установить стойки в шпулярнике без перекосов	Ручной узловзвешатель, шпулярник	Завозить стойки в шпулярник по направлению (вперед от себя)	60	
3	Включить оборудование нажав красную кнопку и повернуть по часовой стрелке. Далее повернуть ключ по часовой стрелке.			Убедиться в отсутствии людей в рабочей зоне	1	
18	По окончании наработки партии обрезать ножом плотно пряжи и концы завязать на поперечном валке. Концы на сновальном валу закрепить под последними витками пряжи и подписать мелом артикул формируемой партии	Крупно подписать мелом партию, для исключения пересортицы.	Нож мел	Аккуратное использование ножа	15	
19	Вывести зубчатые шпильки из зацепления с помощью кнопок на дисплее «beandrop»-«beamerless» (поднять рычаги –опустить рычаги)		дисплей	Аккуратно откатить наработанный сновальный вал в место хранения	2	
Общее время на операцию					177	
					МИНУТ	

Рис. 1. Стандартная операционная процедура запуска сновального оборудования GA269C

Последовательность работы при разработке СОП, состояла из 10 шагов:

- 1 шаг – определение типовых операций;
- 2 шаг – согласование их с опытным сотрудником;
- 3 шаг – фотографирование каждой операции;

- 4 шаг – описание каждого действия с приложением фото;
- 5 шаг – внесение необходимых символов и знаков;
- 6 шаг – проверка СОП;
- 7 шаг – согласование и утверждение СОП;
- 8 шаг – обучение сотрудников СОП на рабочем месте;
- 9 шаг – размещение СОП на рабочем месте;
- 10 шаг – контроль выполнения.

Разработку СОП осуществляет отдел менеджмента качества и сотрудники, участвующие в работе на оборудовании. Специалист по СМК присваивает СОП регистрационный номер, после чего процедура подлежит окончательному утверждению руководителем производства. После утверждения СОП возвращается руководителю производства для внедрения. Документация по СОП хранится в отделе менеджмента качества и у руководителя производства, копия СОП размещена на рабочем месте оператора сновального оборудования. Все утвержденные СОП подлежат ежегодному пересмотру.

Конечная цель стандартной операционной процедуры – документирование оптимального способа выполнения работ применительно к каждой конкретной ситуации на определенном предприятии с его материалами, людьми, оборудованием и расположением. Иначе говоря, процедура разрабатывается для каждого процесса индивидуально, и это гарантия того, что работа действительно выполняется наиболее подходящим из всех возможных способов (по крайней мере, пока не получено очередное предложение по его усовершенствованию).

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1.ГОСТ Р 56908-2016 Бережливое производство. Стандартизация работы.
- 2.ГОСТ Р 56407 -2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты.
- 3.Традиционный и процессный подходы к составу документации в малой организации Поиск. Иваново: ИВГПУ, 2020 с.523-524 Евсеева Н.В., Парахина А.А.

## **Исследование структурных и технологических свойств лубяного сырья из технической конопли**

С.Е. ШИПОВА, С.В. АЛЕЕВА, Т.Н. НОВОСАД  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Исследование структурных и технологических свойств лубяного сырья из технической конопли соответствует приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации в части создания условий для неуклонного распространения цифровых методов в сферу промышленного производства и перехода к высокопродуктивной и экологически чистой переработке лубоволокнистого сырья в функциональные продукты.

Возрождение льняной и конопляной отраслей рассматривается в числе приоритетных задач развития перспективных производств в соответствии с распоряжением Правительства РФ г. «Комплексная программа поддержки производства изделий изо льна до 2025 года» от 06.03.2020 г. и постановлением №1932 от 26.11.2020 «О внесении изменений в приложения № 7 и 8 к Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия».

Техническая конопля является одним из наиболее многофункциональных сырьевых материалов, которые имеют широкий спектр применений. Лубяное сырье, получаемое из стеблей конопли, используется в различных отраслях, включая изготовление текстиля, бумажно-целлюлозная промышленность, строительство, медицина, косметология, кондитерская отрасль пищевой промышленности. Изделия из конопли определено обладают конкурентными преимуществами в той отрасли, где они используются. Материалы, получаемые из конопли, отличает особое качество, которое высоко ценится конечным потребителем [1]. Изучение химических, структурных и технологических свойств этого материала позволит оптимизировать его использование и создать более эффективные и экологически чистые продукты.

Лен-долгунец и техническая конопля являются исконно русскими стратегически важными лубоволокнистыми культурами, которые обладают высоким потенциалом для полноценной конкуренции, как на внутреннем рынке, так и для обеспечения выхода России на лидирующие позиции по их переработке в мировом масштабе. При этом конопля характеризуется высокой урожайностью и неприхотливостью при выращивании.

Для обоснования методов их модификации и прогнозирования процессов формирования физико-химических свойств лубяных волокон и получаемой из них целлюлозы ключевой информацией является оценка полимерного состава и структурных параметров растительного сырья. Анализ современной научно-технической литературы в области исследования структурно-морфологических характеристик лубяных культур показал, что наиболее изученным объектом с этой точки зрения является лен-долгунец и его основной волокнообразующий полимер – целлюлоза. Льняные волокна существенно отличаются количественным и качественным составом в зависимости от селекции и репродукции льна-долгунца, места выращивания культуры, погодных условий в период роста, агротехнических приемов выращивания и условий его первичной обработки. Однако имеющиеся в литературе сведения отражают лишь уровень структурных и химико-морфологических характеристик льняного сырья без анализа их влияния на изменение важнейших технологических свойств в ходе



переработки сырья и получения целлюлозосодержащих материалов на его основе. Химико-морфологические особенности строения технической конопли, как одного из ярких представителей лубоволокнистого сырья, мало изучены. Отсутствуют нормированные достоверные методы идентификации и количественной оценки совокупности параметров химического состояния биополимерной системы конопли. Кроме того, отсутствует информация о глубоком систематизированном анализе химических свойств целлюлозы конопли. Сведения ограничиваются лишь данными об ее близкой природе с волокнообразующим полимером льна. При этом, несмотря на общность данных видов материалов, конопля и лен существенно отличаются по количеству полимерных компонентов и их химическому состоянию, что имеет ключевое значение с позиций чистоты получения целлюлозы и материалов на ее основе [2].

Общеизвестно, что техническое волокно лубяных культур является многокомпонентной гетерополимерной системой с многоуровневой организацией. В частности, льняное волокно представляет собой разделенные и параллелизованные при прочесе лубяные пучки, состоящие из растительных клеток, именуемых элементарными волокнами, которые соединены полимерным комплексом клеящих веществ (гемицеллюлоз, пектинов, полипептидов). При этом морфологические особенности взаимного расположения и взаимодействия полимеров в лубяных пучках и окружающих их паренхимных тканях обусловлены тем, что целлюлоза и ее полимерные спутники - гемицеллюлозы, пектиновые вещества и полипептиды - ориентированы в трех взаимно перпендикулярных направлениях, образуя напряженный сетчатый каркас с включением в его структуру образований лигнина. На уровне элементарного волокна полимерный комплекс клеящих веществ скрепляет микрофибриллы целлюлозы в первичной клеточной стенке волокна. И лишь во вторичной клеточной стенке микрофибриллы целлюлозы содержание лигнина и клеящих веществ снижено. Как следствие для извлечения целлюлозы из структуры лубяного пучка и очистки полимера от сопутствующих примесей метод обработки волокна должен осуществляться в несколько этапов, включая:

- разрушение крупных примесей комплексного волокна,
- элементаризацию волокон путем разрушения комплексов,
- выделение кристаллитных областей микрофибрилл целлюлозы.

Используемый растительный источник целлюлозы и методы его извлечения определяют микроструктуру конечного материала, которая может значительно варьировать. Например, нанофибриллярная целлюлоза, как правило, более аморфна, в то время как, нанокристаллическая имеет более высокую степень кристалличности.

Ткань из конопляных волокон обладает не только высокой прочностью, но и практически не гниет и не истлевает со временем. Еще одно уникальное свойство ткани из конопли – антисептичность. Волокна конопли по природе своей пористые, они хорошо впитывают красители, а особые свойства растения позволяют удерживать цвет дольше всех других тканей. Результат – со временем вещи, сшитые из конопляной ткани, не выцветают. Ткань из конопли содержит естественные UV-фильтры, предотвращающие летом сгорание кожи [3].

В направлении разработки методов прогнозирования строения и свойств целлюлозных волокнистых материалов известны работы ученых: Шустова Ю.С., Хамматовой В.В., Кирсановой Е.А, Соловьева А.Н., Севостьянова П.А., Панина И.Н., Ломова С.В., Кирюхина С.М., Примаченко Б.М., Гусева Б.Н., Коробова Н.А., Трещалина М.Ю, Куличенко А.В., Макарова А.Г., Рымкевич П. П., Вознесенского Э.Ф., Абрамова А.В., Киселева А.М. и др. Однако, на текущий момент не сформировано универсального подхода к получению и анализу реалистичной модели (геометрической, параметрической) лубоволокнистых материалов на различном структурном уровне

организации целлюлозных фибрилл. Отсутствие аналитического описания, оперирующего необходимым набором факторов (структура, геометрия, взаимосвязи, реология, механика) и граничных условий не позволяет с требуемой точностью прогнозировать свойства целлюлозных материалов и изделий.

Учитывая возобновившийся интерес к этой культуре и существующий мировой тренд на расширение возможностей ее применения в различных отраслях, в проекте предполагается проведение комплекса исследований, направленных на углубление существующих знаний о химической природе технических сортов конопли и определении основных критериев для управления химико-морфологическими параметрами объекта. Планируется создание системы мониторинга и выявления системных корреляций «состав-свойство» между полимерным составом и техническими характеристиками конопляного сырья, побочных продуктов (by-product) переработки и конечной продукции, на базе которых будет обоснована совокупность задач по выявлению основных направлений и глубины селективного воздействия ферментов на структуру технического конопляного волокна. Важной проблемой, требующей решения, является поиск эффективных и высокопродуктивных методов извлечения целлюлозы из лубоволокнистого сырья, что обусловлено сложностью структурной организации и химической природы льна и конопли.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дубровин М.С. Применение технической конопли в производстве широкого спектра продукции различного назначения // INTERNATIONAL AGRICULTURAL JOURNAL. -2022, №2, С. 925-942.
2. Алеева С.В., Кокшаров С.А. Влияние химических способов подготовки льняного волокна на свойства формируемой пряжи // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. -2015, № 6 (360), С. 94-98.
3. Лаврентьева Е.П., Санина О.К., Белоусов О.Р. Глубокая переработка лубяных волокон – путь к возрождению национальных традиций России // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. -2022, № 3 (399), С. 130-139.

## Исследование потребительских свойств канцелярских товаров

С.Е. ШИПОВА, Т.Н. НОВОСАД, Б.М. САМАНОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Потребительские свойства товаров — это характеристики товара, которые влияют на его способность удовлетворять потребности и запросы потребителей. Выделяют шесть групп: назначение, надежность, эргономичность, эстетичность, экологичность и безопасность [1]. Каждый товар обладает своими уникальными потребительскими свойствами, которые определяют его конкурентоспособность на рынке.

Канцелярские товары играют важную роль в повседневной жизни людей, использующих их для работы, учебы и других целей. Потребительские свойства канцелярских товаров имеют решающее значение для удовлетворения потребностей пользователей и могут оказать влияние на эффективность и результативность их деятельности. В данной статье проводится анализ потребительских свойств канцелярских товаров с целью выявления основных аспектов, влияющих на выбор и использование данной продукции.

Для анализа потребительских свойств канцелярских товаров был проведен обзор литературы и проведены исследования среди пользователей канцелярских товаров. В ходе исследования были выявлены основные критерии выбора канцелярских товаров, их потребительские свойства и предпочтения пользователей.

Номенклатура потребительских свойств и показателей качества представлена в таблице 1.

Таблица 1

Номенклатура потребительских свойств и показателей качества	
Группа потребительских свойств	Показатели качества
Назначение	Прочность на излом, белизна, структура поверхности, твердость,
Эргономические	Форма, конструкция
Надежность	Устойчивость окраски
Эстетические	Цвет, фактура, дизайн, наличие дефектов, показатель качества исполнения маркировки
Экологичность	Материал изготовления
Безопасность	Содержание токсичных веществ в растворителях и разбавителях красок, прочность крепления

Одним из основных потребительских свойств канцелярских товаров является качество используемых материалов. От этого зависит долговечность и надежность продукции, а также ее внешний вид. В производстве канцелярских товаров используются различные виды бумаги, пластика, металла и других материалов. Важно, чтобы они были качественными и экологически безопасными, так как это влияет на здоровье людей и окружающую среду.

Функциональные свойства канцелярских товаров определяются их способностью выполнять свои основные функции. Это может включать в себя удобство использования, эффективность работы и другие характеристики.

Внешний вид канцелярских товаров также является важным потребительским свойством. Он должен быть привлекательным и соответствовать современным тенденциям дизайна.

Все больше покупателей обращают внимание на экологичность товаров. Они предпочитают выбирать товары, которые изготовлены из экологически чистых материалов и могут быть переработаны после использования.

Исследование потребительских свойств канцелярских товаров позволяет выявить основные факторы, влияющие на выбор и использование данной продукции. Наличие высокого качества, удобства использования, привлекательного дизайна являются основными критериями для пользователей канцелярских товаров. Понимание потребительских предпочтений позволяет производителям улучшить качество продукции и удовлетворить потребности своих покупателей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зонova Л.Н., Михайлова Л.В., Власова Е.Н. Теоретические основы товароведения и экспертизы: Учебное пособие для бакалавров - М.: Изд.-торг. корп. «Дашков и К», 2015. – 192 с.
2. Грузинцева Н.А. Особенности проведения маркетинговых исследований рынка потребительских товаров / Н.А. Грузинцева // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2009, No1. - С. 126-128.

### Анализ полноты маркировки и оценка качества творога требованиям нормативных документов

С.Е. ШИПОВА, Т.Н. НОВОСАД, М.С. КУЛИКОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Маркировка [1] - информация в виде знаков, надписей, пиктограмм, символов, наносимая на упаковку и/или сопроводительные документы для обеспечения идентификации, информирования потребителей.

Основными целями маркировки являются защита потребителей от подделок, обеспечение безопасности товаров, упрощение контроля за оборотом товаров. При проведении экспертизы могут оцениваться все основополагающие характеристики товара: ассортиментная, качественная, количественная, стоимостная или только их части [2].

В качестве примера для оценки полноты маркировки возьмем творог. Маркировка по ГОСТ 31453-2013 п. 5.3 [3] должна осуществляться по ТР ТС 022/2011 п. 4.1.1, п. 4.1.3 [4]. Анализ маркировки творога «Простоквашино» приведен в таблице 1.

Таблица 1

Анализ полноты маркировки		
Элемент маркировки	Фактические данные	Заключение
1	2	3
Наименование пищевой продукции	Творог с массовой долей жира 5,0 %	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.1
Состав пищевой продукции	Нормализованное молоко, закваска молочнокислых культур	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.1
Количество пищевой продукции, г	200	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.1
Дата изготовления пищевой продукции	06.03.24	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.1
Срок годности пищевой продукции	06.04.24	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.1
Условия хранения пищевой продукции/ условия хранения после вскрытия упаковки	Хранить при температуре (4±2) °С до и после вскрытия упаковки	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.1
Наименование и место нахождения изготовителя пищевой продукции	АО «Данон Россия», РФ, г.Москва, ул.Вятская, 27, корп. 13-14.	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.1

Продолжение таблицы 1

Рекомендации и (или) ограничения по использованию в т. ч. приготовлению пищевой продукции в случае, если ее использование без	-	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.1
данных рекомендаций или ограничений затруднено, либо может причинить вред здоровью потребителей, их имуществу, привести к снижению или утрате вкусовых свойств пищевой продукции		
Показатели пищевой ценности пищевой продукции	Жир- 5,0 г; белки- 16,0 г; углеводы- 3,0 г; 121 ккал/508 кДж; не менее 1х10 <sup>6</sup> КОЕ/г	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.1
Сведения о наличии в пищевой продукции компонентов, полученных с применением генно-модифицированных организмов (ГМО)	Не указано	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.1
Единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза	ЕАС	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.1
<b>Дополнительные сведения</b>		
Указание нормативного документа	ГОСТ 31453-2013	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.3
Товарный знак	Простоквашино	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.3
Знаки систем добровольной сертификации	Имеется	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011 п.4.1.3

Маркировка образца является полной и соответствует требованиям ГОСТ 31453-2013 п. 5.3, ТР ТС 022/2011, п.4.1.1 и 4.1.3.

В целом маркировка образца указана, верно, без отклонений. Так же существуют дополнительные сведения.

Экспертиза качества творога «Простоквашино» осуществляется по ГОСТ 31453-2013 п. 5.1.2 [3]. Анализ органолептических показателей творога «Простоквашино» приведен в таблице 2.

Таблица 2

## Анализ органолептических показателей

Наименование показателя	Требования стандарта	Фактические данные	Заключение
1	2	3	4
Консистенция и внешний вид	Мягкая, мажущаяся или рассыпчатая с наличием или без ощутимых частиц молочного белка. Для обезжиренного продукта - незначительное выделение сыворотки	Рассыпчатая, без ощутимых частиц молочного белка	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п.5.1.2
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов. Для продукта из восстановленного молока с привкусом сухого молока	Чистые, без посторонних привкусов и запахов	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п.5.1.2
Цвет	Белый или с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Белый, равномерный по всей массе	Соответствует ГОСТ 31453-2013 п.5.1.2

Исходя из данной таблицы, в твороге «Простоквашино» по органолептическим показателям отклонений не выявлено, соответствует требованиям ГОСТ 31453-2013 п. 5.1.2.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 17527-2020 Упаковка. Термины и определения.
2. Аладына С.Е., Новосад Т.Н., Клычтаганов А. Особенности экспертизы канцелярских товаров / С.Е. Аладына, Т.Н. Новосад, А. Клычтаганов // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК -2023) – Иваново: ИВГПУ, 2023. – С. 733-734.
3. ГОСТ 31453-2013 Творог. Технические условия.
4. ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки».

## **О разработке стандартов реализации целей устойчивого развития в системах менеджмента организаций**

А.К. ШУМИЛОВА, Д.В. КУЛЕЙКИНА, Н.В. ЕВСЕЕВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Опыт ведущих стран доказывает, что основой высокого качества жизни является устойчивое развитие, предполагающее постоянное повышение качества по всем его составляющим — экономическому росту, охране окружающей среды и социальному прогрессу (ESG- философия).

Устойчивое развитие — это состояние глобальной системы, при котором потребности настоящего удовлетворяются без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои потребности. Концепция устойчивого развития постоянно совершенствуется.

История устойчивого развития в нашей стране насчитывает уже больше четверти века. Первые государственные документы в этой области были приняты еще в 1996 г. Это даже раньше, чем была сформулирована концепция устойчивого развития Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию, которая и лежит в основе современной. Организации Объединенных Наций (ООН) в 2015 г. сформулировала 17 целей устойчивого развития (ЦУР), по сути, план действий, нацеленный на улучшение благосостояния населения разных стран и защиту планеты. Однако формулировки ЦУР носят достаточно общий характер, т.е. нет методики оценки их достижения. Можно говорить лишь о том, что деятельность компании способствует достижению той или иной ЦУР.

К настоящему времени Международной организацией по стандартизации (ИСО) разработан широкий спектр стандартов на системы менеджмента, которые имеют значительную ценность и приносят пользу международному сообществу в различных областях, включая качество, окружающую среду, здоровье и безопасность, энергетику и многие другие [1]. Они учитывают миссию организации, сектор экономики, а также уровень управления и иные аспекты. С целью обеспечения единообразия и интеграции требований этих стандартов в общую систему менеджмента ИСО сформулировала и опубликовала директивы по структуре верхнего уровня, единым терминам и основным определениям. Несмотря на большое количество существующих и разрабатываемых стандартов, они фокусируются на конкретной части вклада в достижение ЦУР ООН и не дают организациям основы для определения стратегии, цели и направления устойчивого развития.

Разработкой стандартов для управления ЦУР занимается созданный в 2012 г. международный технический комитет по стандартизации ИСО/ТС 268 «Устойчивые города и сообщества» (до 13 июня 2016 г. он назывался «Устойчивое развитие сообществ»). В России для этих целей сформирован национальный ТК 115 «Устойчивое развитие», являющийся «зеркальным» по отношению к ИСО/ТС 268 (его задачи аналогичны). В настоящее время секретариат ТК 115 ведет Ассоциация по сертификации «Русский Регистр». В 2021 г. вступила в силу Стратегия ИСО на период до 2030 года, в соответствии с которой на сегодняшний день разработан достаточно большой комплекс стандартов, вносящих значительный вклад в достижение каждой из ЦУР. Стали появляться стандарты, касающиеся устойчивого развития объектов, т.е. продукции и услуг.

Сегодня ТК 115 планирует совершенствовать стандартизацию устойчивого



развития на трех уровнях управления — конкретным объектом, организацией, территорией, которые поддерживают ESG-философию. При этом очень важна взаимосвязь с профильными ТК. На последнем заседании ТК 115 была принята программа, которая, в частности, предусматривает разработку стандартов в области менеджмента устойчивого развития. Техническими комитетами ИСО в настоящее время разработано более 22 тысяч стандартов, способствующих достижению ЦУР. В таблице 1 представлено распределение стандартов ИСО по ЦУР. Наибольшее количество из них относится к 9-й цели — «Индустриализация, инновации и инфраструктура» (40,02%)

Таблица 1

Распределение стандартов ИСО по ЦУР

№п/п	Название цели	%	№п/п	Название цели	%
1	Ликвидация нищеты	1,14	10	Уменьшение неравенства	1,90
2	Ликвидация голода	1,74	11	Устойчивые города и населенные пункты	
3	Хорошее здоровье и благополучие	10,35	12	Ответственное потребление и производство	9,24
4	Качество образования	1,85	13	Борьба с изменением климата	4,09
5	Гендерное равенство	0,68	14	Сохранение морских экосистем	1,13
6	Чистая вода и санитария	2,92	15	Сохранение экосистем суши	3,51
7	Недорогостоящая и чистая энергия	3,17	16	Мир, правосудие и эффективные институты	0,68
8	Достойная работа и экономический рост	8,26	17	Партнерство в интересах развития	0,03
9	Индустриализация, инновации и инфраструктура	42,02			

Выделено два направления деятельности по разработке стандартов, способствующих достижению и оценке ЦУР как территорий, так и организаций. ТК-115 были разработаны следующие национальные стандарты: ГОСТ Р ИСО 37120-2020 «Устойчивое развитие городов и сообществ. Показатели городских услуг и качества жизни», ГОСТ Р ИСО 37100-2018 «Устойчивое развитие и адаптивность сообществ. Словарь», ГОСТ Р ИСО 37101-2018 «Устойчивое развитие в сообществах. Система менеджмента. Общие принципы и требования». В 2023 г. утверждены национальные стандарты по показателям для умных и адаптивных городов, идентичные ИСО 37122 и ИСО 37123. Данная группа стандартов помогает сообществам определять свои цели устойчивого развития.

Реализация целей устойчивого развития, направленных на повышение качества жизни населения России, невозможна без разработки стандартов. Для развития стандартизации в этом направлении следует:

- повысить осведомленность общества в вопросах устойчивого развития;
- сформировать комплекс стандартов, устанавливающих методологию и правила разработки стандартов для целей устойчивого развития;

- создавать стандарты во взаимодействии всех ТК, способствуя их согласованности и совместимости;
- сделать программы подготовки стандартов неотъемлемой частью национальной концепции развития общества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова Г.Н. Система менеджмента устойчивого развития-возможна ли она? // Стандарты и качество 2023 №9- С 28-33
2. Купцов С.П. Современные требования к системе охраны здоровья и безопасности труда/ С.П.Купцов, Н.В.Евсеева // Сб.мат.НТК «Поиск» Иваново, ИВГПУ-2021- С. 822-824

**К вопросу о применении инструментов бережливого производства  
с целью выявления причин неэффективной работы  
на промышленном предприятии**

Д.Н. ШУШУНИН, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Исследование возможности применения инструментов бережливого производства для анализа и выявления причин неэффективной работы на промышленных предприятиях становится все более актуальным в современной экономике. В условиях жесткой конкуренции на рынке необходимо использовать ресурсы эффективно и оптимально, так как это позволяет промышленному предприятию сократить издержки производства, снизить его стоимость и предложить более конкурентные цены на свою продукцию, не снижая ее качества [1]. Выявление возможных причин потерь, которые не позволяют эффективно организовывать работу промышленного предприятия, является первым шагом на пути к снижению затрат и улучшения качества выпускаемой продукции. Для этого, в рамках концепции бережливого производства, очень часто используют метод, основанный на причинно-следственной диаграмме («диаграмма Исикавы») [2]. Суть метода заключается в идентификации и исследовании различных факторов, которые могут привести к определенному проблемному или нежелательному событию. Наиболее часто в оценке применяются такие факторы как: человек, оборудование, среда и методы. Проведем краткий анализ перечисленных факторов.

Первый фактор – человек, неизменное звено в производственной цепочке. При участии в процессе производства «человеческого фактора» могут возникать следующие проблемы: нехватка квалифицированных кадров; неправильное выполнение поставленных задач или процессов; неэффективное использование ресурсов; конфликтные ситуации на рабочем месте; отсутствии коммуникации с коллегами или потенциальными клиентами; нарушение установленных на предприятии норм, правил и т.п.

Следующий фактор – оборудование, которое является неотъемлемой частью производственного процесса. При использовании оборудования могут возникнуть такие проблемы, как: неисправность или выход из строя; не соблюдение инструкции по эксплуатации, а также стандартов качества или безопасности, что может привести к несчастным случаям или травмам работников и т.п.

Далее дадим характеристику следующему фактору – среда. Отсутствие на предприятии «рабочей среды» ведет к неэффективному использованию рабочего времени и ресурсов работников. Каждый работник предприятия обязан четко знать свои должностные обязанности, его рабочее место должно соответствовать установленным требованиям и нормам безопасности и гигиены. Неправильно организованная рабочая среда может создавать негативные условия для работы, неудовлетворенность и стресс у работников, что может привести к увольнениям и потере квалифицированных сотрудников и, как следствие, сказаться на качестве работы и репутации предприятия.

Для устранения выявленных на предприятии проблем необходимо выбрать или разработать методический подход. Метод – это прием, система приемов в какой-либо деятельности [3]. К выбору наиболее оптимального методического подхода надлежит подходить с точки зрения поставленных задач по устранению всех видов потерь для обеспечения эффективности работы предприятия. Как уже было описано выше,

наиболее эффективными являются методы бережливого производства [4], которые позволяют организовать наиболее продуктивно процесс производства, рационально использовать производственные площади, исключить потери, возникновение брака и т.п.

В заключение следует отметить, что применении в деятельности любого предприятия инструментов бережливого производства позволит в значительной степени повысить эффективность его работы [5].

#### ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барашкова, Н.Н. Установление потребительских предпочтений между показателями качества и экономичности текстильных изделий / Н.Н. Барашкова, Н.А. Грузинцева // Изв. вузов. Технология текстил. пром-ти, 2010, №1. – С. 134-136.
2. Белый, Е.М. Управление качеством // Е.М. Белый, И.Б. Романова. – Ульяновск, УлГУ, 2010. – 72 с.
3. Евгеньева, А.П. Словарь русского языка: В 4-х т. / РАН, Ин-т лингвистич. исследований. — 4-е изд., стер. — М.: Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999;
4. Таунсенд, М. Система бережливого производства: практическое руководство / М. Таунсенд, Дж. Гершбах. - М.: Альпина Паблишер, 2017.
5. Шушунин, Д.Н. Применение принципов бережливого производства при организации складского хранения продукции / Д.Н. Шушунин, Н.А. Грузинцева // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК-2023): сб. материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2023. – С. 827

## Влияние психоэмоционального состояния сотрудника на качество работы

Д.Н. ШУШУНИН, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Психоэмоциональное состояние сотрудника оказывает большое влияние на его продуктивность. Положительное состояние человека, можно сравнить с счастьем, которое влияет на мотивацию и удовлетворенность, и как правило, связано с более высокой производительностью, в то время как отрицательное состояние, такое как стресс, беспокойство или выгорание, напрямую сопряжено с более низкой производительностью труда [1].

Проведем анализ взаимосвязи психоэмоционального состояния сотрудника и его трудоспособности, а именно оценим влияние положительного или отрицательного состоянием на коэффициент полезного действия (КПД) человека как трудовой единицы.

Психоэмоциональное настроение — это особая форма психических состояний человека с преобладанием эмоционального реагирования по типу доминанты [2]. Другими словами, это эмоциональное реагирование человека на какое-либо действие, ситуацию или реакцию другого человека. Данное состояние определяется как взаимодействие между психологическими (мысли и убеждения, чувства и эмоции, личностные черты, когнитивные процессы) и физиологическими (активность мозга, гормональный баланс и физическое здоровье) факторами. Такое состояние часто варьируется от положительного (счастье, радость, удовлетворение, мотивация и уверенность) до отрицательного (грусть, тревога, гнев, стресс и депрессия) и может иметь кратковременный или долгосрочный характер, при этом в значительной степени влияя на различные аспекты жизни человека, включая его продуктивность, отношения и общее благополучие.

Рассмотрим, как положительное или отрицательное психоэмоциональное состояние может оказывает влияние на КПД сотрудника как трудовую единицу (см. таблицу)

Таблица 1

Психоэмоциональное состояние	
положительное (повышает / улучшает)	отрицательное (снижает / ухудшает)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- концентрация и внимание;</li> <li>- творческие способности и решение проблем;</li> <li>- мотивация и упорство;</li> <li>- сотрудничество и командная работа;</li> <li>- общее благополучие и удовлетворенность работой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- концентрация и внимание;</li> <li>- творческие способности и решение проблем;</li> <li>- мотивация и упорство;</li> <li>- конфликты и препятствие командной работе;</li> <li>- общее благополучие и удовлетворенность работой</li> </ul>

Как показывают исследования, сотрудники с положительным психоэмоциональным состоянием имеют высокую производительность, более креативны и лучше работают в команде. Они чаще берут на себя инициативу, больше ответственности и вносят значительный вклад в деятельность своей организации [3]. Таким образом, такие сотрудники имеют наибольший процент КПД, что существенно влияет на производительность компании и качество предоставляемых услуг (товаров).

С другой стороны, сотрудники с отрицательным психоэмоциональным состоянием чаще совершают ошибки, пропускают установленные сроки и испытывают конфликты с коллегами [3]. Они чаще отсутствуют без уважительной причины или меняют место работы, на рабочем месте у них повышается вероятность возникновения брака на производстве и как следствие, снижение качества предоставляемых услуг

Для управления психоэмоциональным состоянием своих сотрудников и улучшения их трудоспособности руководители организации могут предпринять следующие меры:

- создание позитивной и поддерживающей рабочей среды;
- предоставление возможностей для профессионального развития и роста;
- предложение программ помощи сотрудникам и ресурсов для психического здоровья;
- поощрение здорового образа жизни и благополучия;
- признание и вознаграждение сотрудников за их достижения.

Управляя психоэмоциональным состоянием своих сотрудников, организации могут улучшить их трудоспособность, повысить производительность и создать более позитивную и продуктивную рабочую среду.

В заключении следует отметить, что психоэмоциональное состояние человека является одним из самых важных аспектов повышения качества продукции (услуг) и производительности организации [4]. Человечески фактор играет большую роль в производственной цепочке и жизненном цикле в целом, сотрудник косвенно или напрямую задействован в каждом технологическом или автоматическом процессе. Забота о трудовых кадрах является первостепенной задачей любого предприятия с целью повышения его конкурентоспособности.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Астахова, Е.В., & Астахов, А. В. Практические аспекты адаптации персонала на примере нефтедобывающих компаний / Е.В. Астахова, А.В. Астахов // Вестник науки и образования, 2020. - №26, С. 123-128.
2. Соколов, Г.А. Оптимизация психоэмоционального состояния студентов в период сессии / Г.А. Соколов // Психолог. 2015. - № 1. С. 28-43.
3. Хвостикова, В.А. Удовлетворенность работой и субъективное благополучие сотрудника как фактор эффективности деятельности организации (на примере зарубежных исследований) / В.А. Хвостикова // Социальная психология и общество. 2012. Том 3. № 1. С. 26–43.
4. Федосов, С.В. Моделирование условий обеспечения качества продукции с учетом уровня профессионализма кадрового потенциала предприятия по производству строительных материалов / С.В. Федосов, А.Ю. Матрохин, Н.А. Грузинцева // Строительные материалы, 2015, №12. – С. 65-67.

## **Оценка возможности применения емкостного метода для определения неровноты смешивания материалов**

Д.А. ЯСНЕВ, Д.Б. РЫКЛИН

(Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь)

В настоящее время существенную долю всей выпускаемой в мире пряжи составляет пряжа из смеси разнородных волокон. Сочетание волокон нескольких видов позволяет получить пряжу, обладающую комплексом ценных свойств, присущих ее отдельным компонентам, но только при качественном смешивании компонентов. Плохое качество смешивания приводит к повышению неровноты по всем свойствам пряжи, снижению стабильности технологических процессов ее производства и переработки [1].

Одним из перспективных направлений развития ассортимента текстильных материалов является получения их на основе смесей традиционных натуральных или химических волокон и металлических волокон, введение которых в структуру полотен существенно повышает антистатические и экранирующие свойства. В Республике Беларусь освоен выпуск подобной пряжи, содержащей полиэфирные и стальные волокна. С учетом высокой стоимости стальных волокон, их малого процентного содержания в составе пряжи и существенного влияния неравномерности распределения компонентов на свойства пряжи текстильных полотен, выработанных с ее использованием, существенное значение приобретает проблема оценки неровноты смешивания волокон при ее производстве.

Наибольшее применение для определения неровноты смешивания компонентов в текстильных материалах рекомендуется использовать оптические и химические способы, в то время как емкостные широко используются для определения линейной плотности.

Оптический способ предполагает анализ специальным образом полученных изображений срезов пряжи с подсчетом количества волокон каждого из компонентов и дальнейшим определением показателей неровноты пряжи по составу [2]. Этот способ характеризуется высокой трудоёмкостью и позволяет определить неровноту пряжи по составу только на коротких отрезках. В то же время применение первого метода для оценки качества смешивания на ранних этапах технологического процесса затруднено, в связи со значительным количеством волокон в сечении полуфабрикатов прядильного производства.

Химический способ предполагает последовательное растворение волокон различных компонентов, содержащихся в пробе заранее определенной массы с последующим взвешиванием нерастворенных остатков и проведением соответствующих расчетов [3].

Примером использования емкостного метода являются приборы для определения неровноты пряжи и полуфабрикатов по линейной плотности, в которых образец помещается в конденсатор, между пластинами которого генерируется электромагнитное поле высокой частоты [4]. При реализации данного способа считается, что изменение электрического сигнала датчика пропорционально изменению массы продукта, проходящего между пластинами конденсатора. Так как при разработке способа минимизировалось влияние неравномерности смешивания на получаемый сигнал, он не пригоден для определения неровноты по составу.

Целью работы являлась оценка возможности применения емкостного метода для определения неровноты смешивания материалов; создание способа определения

неровноты продуктов прядения, позволяющего расширить комплекс исследуемых качественных показателей продуктов прядения за счёт включения в него неровноты смешивания компонентов, то есть неровноты составу продукта.

Сопоставимый анализ показал: прибор собственного изготовления, блочная схема которого изображена на рис.1, отличается от прототипа возможностью использования широкого спектра частот.

Принцип работы прибора основан на генерации частот широкого спектра, питание блока генерации частот 2 происходит от стабилизированного блока питания 1, генерируемая частота подаётся на обкладочные пластины конденсатора 3, между которыми вводится испытуемый материал 4, измерение значений происходит в блоке измерительного устройства 5. Данный способ основан на изменении величины диэлектрической проницаемости материала на различных частотах.

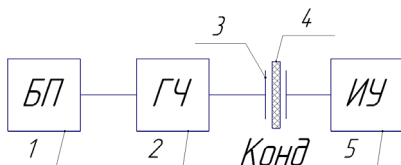


Рис. 1. Блочная схема прибора: 1 – блок питания; 2 – генератор частот; 3 – конденсатор; 4 – испытуемый материал; 5 – измерительное устройство

Эксперимент проводился путём фиксации значений напряжения с конденсатора на различных частотах в диапазоне от 160 Гц до 5 МГц с различной комбинацией материала по массе и составу. В качестве испытуемого материала на данном этапе были выбраны образцы лент из полиэфирного и стального волокна. Массы проб полиэфирной ленты составляли 0,2 г и 0,4 г, а ленты из стального волокна – 0,1 г и 0,2 г. Для удобства измерений отрезки лент вкладывались в бумажные конверты.

Исходя из значений, полученных в результате усреднения экспериментальных данных по трем проворностям, были составлены графики, представленные на рис. 2.

По графикам можно наблюдать, что в диапазоне частот от 5 до 320 кГц включительно для пробы из стального волокна и от 5 до 5100 кГц включительно для пробы из полиэфирного волокна с увеличением массы материала в 2 раза в приблизительно в 2 раза увеличивается напряжение. Данное соотношение напряжений в большей части диапазона отклоняется от среднего значения на величину, не превышающую 5 %.

Выявлено, что в диапазоне частот от 0,16 до 2,5 кГц для пробы из полиэфирного волокна, а также в диапазонах от 0,16 до 2,5 кГц и от 640 до 5100 кГц для пробы из стального волокна повышение напряжения не происходило пропорционально увеличению массы пробы.

Можно также отметить, что вид материала оказывает различное влияние на контролируемый параметр. Так, при испытаниях проб из стального волокна напряжения значительно превышают соответствующие значения, установленные для проб из полиэфирного волокна. Именно различная степень влияния вида компонента на получаемые зависимости может быть использована в качестве основы разработки емкостного метода определения неровноты смешивания волокон в неоднородных текстильных материалах.



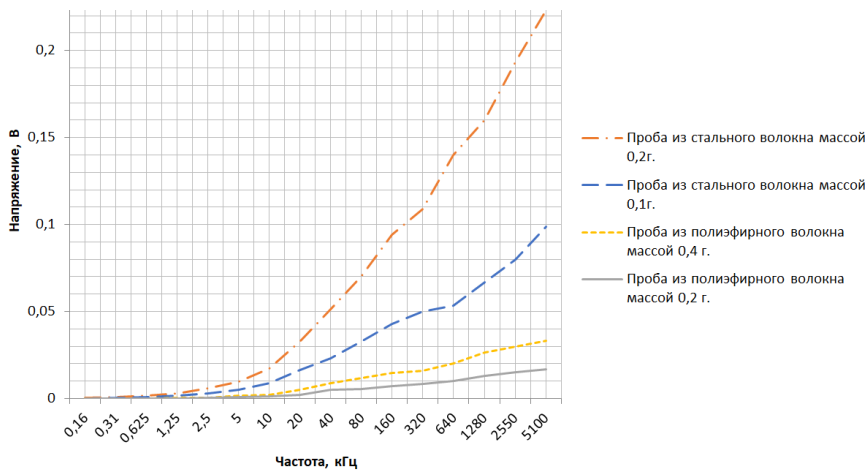


Рис. 2. График напряжения от частоты при различных материалах по составу и массе без учёта бумажного конверта

На следующем этапе работы планируется проведение исследований по разработке критерия оценки неровноты смешивания разнородных волокон, который может быть получен емкостным методом, а также методики проведения исследований.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рыклин Д.Б. Способ определения неровноты смешивания компонентов в неоднородных волокнистых продуктах / Д.Б. Рыклин, Е.А. Авсеев // Вестник ВГТУ. – 2011. – №1 (20). – С. 83–88.
2. Рашкован И.Г. Методика оценки распределения волокон по поперечным сечениям пряжи. - М.: Легкая индустрия, 1970. – 199 с.
3. ГОСТ 4659-79 Ткани и пряжа чистошерстяные и полушерстяные. Методы химических испытаний.
4. Рыклин Д.Б. Оценка качества текстильных нитей и полуфабрикатов с использованием приборов Uster Tester: монография / Д.Б.Рыклин, С.С.Медвецкий; УО «ВГТУ». – Витебск, 2017. – 168 с.



## **Секция 9**

---

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В  
ДИЗАЙНЕ, СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОМ  
СЕРВИСЕ И  
ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ  
СИСТЕМАХ**

---

## Разработка металлоискателя по принципу фазометра

Д.С. АЛЕКСЕЕВ, А.В. ИВАНОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Основная проблема, возникающая при разработке металлоискателя, это обеспечение высокой чувствительности и помехозащищенности по сравнению с существующими аналогами. Важно достичь низкой вероятности ложных тревог и стабильности параметров во времени. С этой целью разрабатываются и совершенствуются как первичные преобразователи, так и схемы обработки их выходных параметров.

Под чувствительностью обнаружителя металлических предметов подразумевается величина, обратно пропорциональная отношению диаметра обнаруживаемого металлического предмета к диаметру окна первичного преобразователя.

Решение задачи сводится к обнаружению проводящих объектов малых размеров, которые находятся на большом расстоянии.

Рассмотрим наиболее интересное решение для реализации металлоискателя, имеющего фазометрическую схему (рис. 1).

Металлоискатель работает следующим образом. Микропроцессор 6 формирует прямоугольные импульсы, заполненные несущей частотой излучения, которые усиливаются усилителем мощности 3 и подаются на вход обмотки возбуждения вихретокового преобразователя 2. Сигнал с измерительной обмотки усиливается усилителем 1 и детектируется синхронными детекторами 4, 5, на опорные входы которых подаются синфазный и квадратурный сигналы с микропроцессора 6. Квадратурные составляющие входного сигнала усиливаются усилителями 7, 8 и поступают на входы АЦП 10, затем в цифровом виде подаются на входы микропроцессора 6. Программа построена таким образом, что определяется отношение квадратурных составляющих, по которому идентифицируется объект, за счет сравнения этого отношения с базой данных. Величина отношения не зависит от расстояния до объекта и является характеристикой объекта. По величинам амплитуд квадратурных составляющих для данного объекта определяется расстояние до него. По сравнению с известными техническими решениями детектирование объектов квадратурных составляющих входного сигнала и использование микропроцессорной обработки позволило разделять объекты как минимум на 6 классов и определять расстояние до них с точностью до 3 см [1].

В наиболее известных вихретоковых металлоискателях сигнал от обнаруживаемого объекта оценивается по квадратурной составляющей выходного сигнала преобразователя, приборы отличаются только математической обработкой этой составляющей.

Предлагается другой метод обработки сигнала, который превосходит известные вихретоковые металлоискатели по чувствительности.

Определим фазу  $\varphi$  и амплитуду  $U$  разности опорного и выходного сигналов.



Рис. 1. Структурная схема металлодетектора

На рис. 2 приведена диаграмма векторов опорного, выходного и напряжения разности опорного и выходного напряжений.

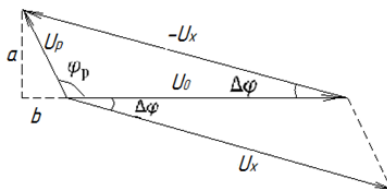


Рис. 2. Диаграмма векторов опорного, выходного и напряжения разности опорного и выходного напряжений

Максимальная чувствительность обеспечивается при изменении фазы выходного напряжения от нуля до нескольких градусов. Метод может быть применен в металлоискателях для повышения чувствительности к металлическим предметам малых размеров.

На рис. 3 приведена структурная схема разрабатываемого металлоискателя.

Питание первичного вихретокового преобразователя осуществляется от генератора синусоидальных сигналов, выполненного на микроконтроллере и фильтре низких частот. Датчик состоит из трех обмоток – возбуждающей и двух измерительных. Измерительные обмотки располагаются по краям каркаса первичного преобразователя. Это позволяет при приближении металлического тела к одной из измерительных обмоток считать напряжение этой обмотки выходным, а напряжение противоположной измерительной обмотки – опорным.

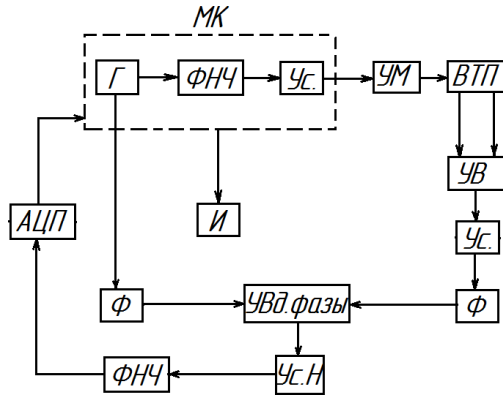


Рис. 3. Структурная схема металлоискателя:

Г – генератор импульсов; ФНЧ – фильтр низких частот; Ус. – усилитель; УМ – усилитель мощности; ВТП – вихретоковый преобразователь; УВ – устройство вычитания; Ф – формирователь; УВд. фазы – устройство выделения фазы; Ус.Н – усилитель напряжения; АЦП – аналогово-цифровой преобразователь; И – индикатор

Измерительные обмотки включены встречно. Микроконтроллер формирует синусоидальный сигнал, который поступает на усилитель мощности. Далее уже усиленный по амплитуде сигнал подается на возбуждающую обмотку. В отсутствие металлических предметов в зоне чувствительности первичного преобразователя, сигналы обеих измерительных обмоток равны по амплитуде и синфазны. При появлении металла в окне первичного преобразователя устройство вычитания формирует сигнал, который описывается фазой разностного  $\varphi_p$  и амплитудой  $U_p$  разности опорного и выходного сигналов. Данная информация усиливается и поступает на формирователь, который преобразует сигнал в прямоугольный. Также с генератора на другой формирователь поступает прямоугольный сигнал, сдвинутый на  $90^\circ$  относительно входного напряжения преобразователя. Сигналы с формирователей подаются на устройство выделения фазы. Полученная информация усиливается по напряжению и поступает на фильтр нижних частот, далее – на аналого-цифровой преобразователь. На следующем этапе информация обрабатывается в микроконтроллере и поступает на индикатор.

Данный метод обеспечивает высокую чувствительность при близких значениях амплитуд выходного и опорного сигналов, и чем меньше отличаются эти значения, тем выше чувствительность метода [2].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Металлоискатель: пат. 2366982 РФ № 2006140973/28; Заяв. 20.11.2006; Опубл. 10.09.2009.
2. Миляев Д.В., Ермошин Н.И. Вихретоковый металлоискатель с повышенной чувствительностью // Информационно-измерительная техника и технологии: материалы IV научно-практической конференции, Томск, 15–17 мая 2013. – Томск: ТПУ, 2013 – С. 134–137.

## Исследование зависимости количества сна от возраста с использованием машинного обучения на основе линейной регрессии

М.А. АНТОНОВ, Ю.С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Сон является важным аспектом здоровья и благополучия человека. Время сна и его качество могут влиять на наше физическое и психическое состояние, а также нашу продуктивность и настроение. Одним из факторов, который может влиять на количество необходимого нам сна, является возраст.

Для исследования зависимости количества сна от возраста мы провели анализ данных с помощью статистического алгоритма линейного машинного обучения, который используется для прогнозного анализа [2]. Для этого был взят набор данных, содержащий информацию о количестве сна и возрасте у различных людей [3].

Импортировав необходимые библиотеки и загрузив данные, мы создали модель линейной регрессии и проанализировали результаты.

Прежде чем приступить к анализу, необходимо подключить библиотеки, загрузить данные, ввести переменные X и y, присвоить для первой столбец "Sleep Duration", а для второй столбец "Age", разбить данные на train и test (рис. 1), а также визуализировать эти данные для их лучшего понимания [1].



```
1 import numpy as np
2 import pandas as pd
3 import matplotlib.pyplot as plt
4 import seaborn as sns
5 from sklearn.model_selection import train_test_split
6 data = pd.read_csv("Sleep_health_and_lifestyle_dataset.csv")
7 X = data[['Sleep Duration']]
8 y = data['Age']
9
10 X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.15)
11
12 plt.scatter(X_train, y_train)
13 plt.xlabel('Продолжительность сна')
14 plt.ylabel('Возраст')
15 plt.show()
```

Рис. 1. Подготовительный этап

После загрузки и визуализации данных в виде диаграммы рассеяния с использованием `plt.scatter()` (рис. 2) мы можем заметить, что есть определенная тенденция зависимости времени сна от возраста. Возрастные группы до 35 лет делятся на две подгруппы по количеству часов сна по 6 – 6.5 часов и 7.5 – 8. В возрасте 40 – 45 лет продолжительность сна около 7 часов, а вот от 50 и более, уже в районе 8-9 часов.

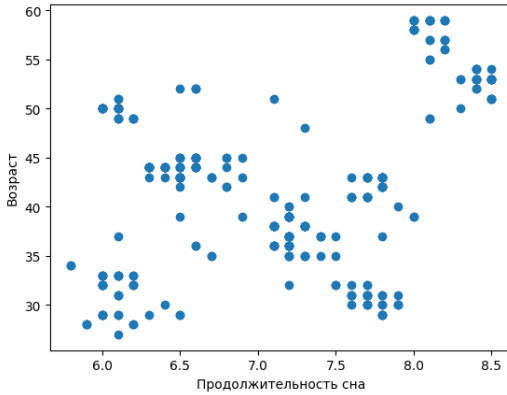


Рис. 2. Диаграмма рассеяния

Импортируем линейную регрессию из sklearn, обучим её на наших данных и получим её коэффициенты (рис. 3):

```

1 from sklearn.linear_model import LinearRegression
2 lr = LinearRegression()
3 lr.fit(X_train, y_train)
4 lr.coef_, lr.intercept_

```

Рис. 3. Обучение модели линейной регрессии

Теперь мы можем визуализировать прямую, которую описывает наша линейная регрессия (рис. 4):

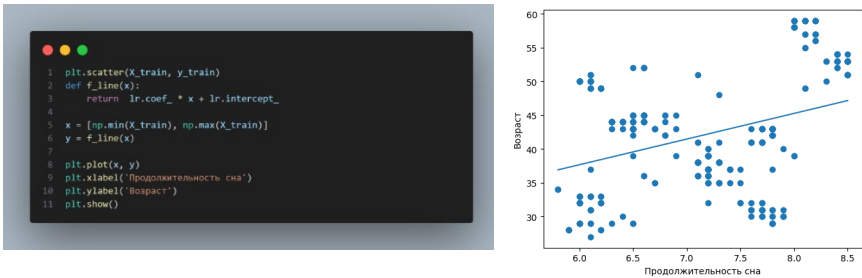
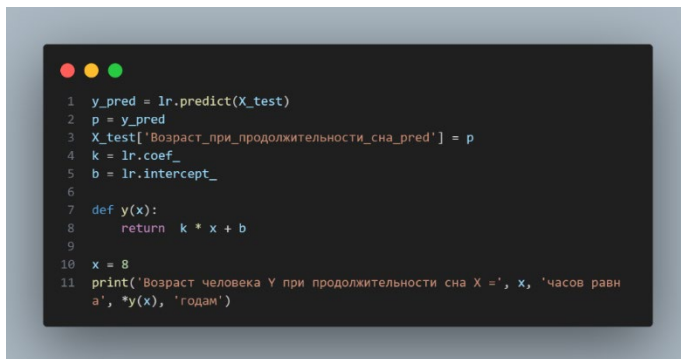


Рис. 4. Визуализация линейной регрессии

Сделаем предсказание значений возраста человека в зависимости от количества его сна и сохраним их в переменную "p", а также построим нашу обученную модель (рис. 5):



```
1 y_pred = lr.predict(X_test)
2 p = y_pred
3 X_test['Возраст_при_продолжительности_сна_pred'] = p
4 k = lr.coef_
5 b = lr.intercept_
6
7 def y(x):
8     return k * x + b
9
10 x = 8
11 print('Возраст человека Y при продолжительности сна X =', x, 'часов равен', *y(x), 'годам')
```

Рис. 5. Проведение прогнозного анализа

В зависимости от переменной  $x$  (количества часов сна) наша модель будет показывать приблизительное значение лет жизни человека.

С помощью линейной регрессии проведён анализ данных о зависимости количества сна от возраста. Установлено, что с увеличением возраста обычно увеличивается количество сна. При помощи обученной модели линейной регрессии можно делать прогнозы о возрасте человека на основе данных о количестве часов сна.

Анализ таких зависимостей может быть полезным для медицинских исследований, разработки программ и приложений в областях, связанных с физическим и психическим здоровьем человека.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Найденова Д.Л., Шарова А.Ю. Разработка электронного курса "Как визуализировать данные" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 1034-1035.
2. Серов С.В., Ахмадулина Ю.С. Сравнение методов распознавания лиц // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 1052-1054.
3. Sleep Health and Lifestyle Dataset URL:  
<https://www.kaggle.com/datasets/uom190346a/sleep-health-and-lifestyle-dataset> (дата обращения: 04.03.2024)



## **Создание приложения для автоматической генерации знаков дорожного движения**

С.А. АРТЕМЬЕВА, А.Д. ИПАНОВ, М.А. ЕРМИНА  
(Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна)

В данной работе рассмотрен процесс разработки программного приложения, которое будет автоматически генерировать знаки приоритета дорожного движения. Изучение правил дорожного движения и знаков приоритета является крайне важным аспектом безопасности участников дорожного движения. Знание знаков приоритета позволяет водителям правильно распределять приоритеты на дороге, что способствует уменьшению вероятности возникновения аварийных ситуаций и обеспечивает более плавное, ритмичное и безопасное движение. Также, знание правил и знаков приоритета важно для успешной сдачи экзаменов на получение водительских прав, что делает эту тему еще более актуальной для всех, кто стремится стать водителем. Кроме того, данное приложение будет полезно и для школьников, например, на уроках ОБЖ, потому что знание основ ПДД и знаков дорожного движения среди населения повышает общую безопасность на дорогах и культуру всех участников дорожного движения, которыми являются не только водители, но и пешеходы. Такое приложение актуально в повседневной жизни, на дорогах, в сфере образования и многих других областях, где важно оперативно распознавать и понимать знаки приоритетов. Благодаря данной программе, запущенной на смартфоне или другом устройстве, пользователь может оперативно узнать, какое действие необходимо выполнить в данной ситуации, сократив время на принятие решения и повысив свою безопасность. Данное приложение сможет быть полезным как для опытных водителей, так и для начинающих, а также для всех тех, кого интересует безопасное и эффективное участие в дорожном движении.

Для разработки приложения использовалась бесплатная и открытая интегрированная среда разработки Lazarus, позволяющая писать программы на языке программирования Pascal. Она предоставляет разработчикам обширный набор инструментов для создания приложений. Эти приложения могут работать, например, на операционных системах Windows, Linux, macOS.

Lazarus предоставляет большой выбор компонентов и библиотек, а также удобный визуальный конструктор форм, что упрощает создание пользовательского интерфейса. Также интегрированная среда разработки (IDE) поддерживает множество функций, таких как отладка, автодополнение кода, управление проектами и многое другое, что делает процесс разработки более эффективным и продуктивным.

На первом этапе необходимо создать форму нового проекта со свойством Caption – «Знаки приоритета» и на нее добавить такие элементы как RadioButton («радиокнопка») и Label («надпись»). «Радиокнопки» будут использованы для выбора знака, изображение и описание назначения которого будут выведены на экран. «Радиокнопка» становится функциональной, если для нее определена процедура обработки события – ее выбор.

При выборе «радиокнопки» происходит переход к отрисовке соответствующего дорожного знака и выводу сообщения о его назначении. В приложении рассматриваются следующие знаки приоритета [1] дорожного движения:

### 2.1 «Главная дорога»;

- 2.2 «Конец главной дороги»;
- 2.3.1 «Пересечение со второстепенной дорогой»;
- 2.3.2 «Примыкание второстепенной дороги» (справа);
- 2.3.3 «Примыкание второстепенной дороги» (слева);
- 2.3.4 «Примыкание второстепенной дороги» (слева сверху);
- 2.3.5 «Примыкание второстепенной дороги» (справа сверху);
- 2.4 «Уступите дорогу»;
- 2.5 «Движение без остановки запрещено»;
- 2.6 «Преимущество встречного движения».

Рассмотрим структуру программного кода, реализующего вышеуказанный функционал. Например, знак 2.6 (вид кода процедуры обработки события для этого знака представлен ниже, на рис. 1.) состоит из красного и белого кругов, внутри белого круга располагаются две стрелки: черная и красная.

```

procedure TForm1.RadioButton10Click(Sender: TObject);
begin
  with form1.Canvas do
  begin
    Brush.Color := clBtnFace;
    FillRect(Rect(1, 1, 230, 230));

    Brush.Color:=clRed;
    Pen.Color := clRed;
    Ellipse(50,50,200,200);

    Brush.Color:=clWhite;
    Ellipse(60,60,190,190);

    Brush.Color := clBlack;
    Pen.Color := clBlack;
    Polygon([
      Point(120, 70), Point(120, 120), Point(135, 120), Point(112, 160),
      Point(89, 120), Point(104, 120), Point(104, 70)
    ]);

    Brush.Color := clRed;
    Pen.Color := clRed;
    Polygon([
      Point(135, 190), Point(135, 165), Point(120, 165), Point(143, 125),
      Point(166, 165), Point(151, 165), Point(151, 190)
    ]);

    Label1.Caption := 'Знак 2.6 «Преимущество встречного движения»'+ #13#10+ #13#10+
      'Устанавливается в местах затрудненного разъезда, например, на '+
      'ремонтируемых дорогах и мостах, где трудно разъехаться.'+
      ' Предупреждает о приоритете у встречного направления - вы'+
      ' должны уступить встречным автомобилям.';
  end;
end;

```

Рис. 1. Код процедуры для отрисовки знака «Преимущество встречного движения»

Изображение этого знака выводится непосредственно на поверхность формы. У этой поверхности существует свойство Canvas. [2–5], методы которого позволяют вывести

все фигуры знака, определив для них цвет. Вначале будет выведен красный круг, затем белый меньшего размера. Далее выводятся стрелки (многоугольники) – черная и красная. Под знаком в элемент формы – надпись будет выведен текст о назначении этого знака.

Во время работы приложения, выбрав «радиокнопку» с требуемым знаком, увидим изображение этого знака и текст о его назначении. Результат работы приложения при выборе разных знаков представлен на рис. 2 (для иллюстрации работоспособности кода выбраны знаки 2.2, 2.3.1, 2.3.4, 2.4, 2.5, 2.6).



Рис. 2. Результат работы приложения

Рассмотренный выше проект можно использовать не только по прямому назначению – для освоения массива знаний, необходимых участникам дорожного движения. Ознакомление с подобным проектом и участие в его масштабировании может быть полезно школьникам и студентам, имеющим желание изучать программирование и проходящим обучение по соответствующим ИТ программам среднего специального и высшего образования. Простота и лаконичность создаваемого программного кода, богатый инструментарий визуализации результатов работы приложения, доступный в среде программирования, способны заинтересовать желающих улучшить собственные навыки разработки программного кода.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Знаки приоритета. URL: <https://www.drom.ru/pdd/pdd/signs/#65324> (дата обращения: 19.03.2024).
2. Free Pascal documentation. URL: <https://www.freepascal.org/docs.var> (дата обращения: 19.03.2024).
3. Lazarus. URL: <https://forum.lazarus.freepascal.org/> (date accessed: 18.03.2024).
4. Мансуров К.Т. Основы программирования в среде Lazarus. 2010. 772 с. URL: [http://www.freepascal.ru/download/pdf/osnovy\\_programmirovaniya\\_v\\_srede\\_lazarus.pdf](http://www.freepascal.ru/download/pdf/osnovy_programmirovaniya_v_srede_lazarus.pdf) (дата обращения: 19.03.2024).
5. Roderick Person. Getting Started with the Lazarus IDE. eBook, 2013. 116 p.

## Разработка чат-бота с помощью цифрового облачного сервиса Dialogflow

А.А. АХМАДУЛИНА, Ю.С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Dialogflow – это платформа от Google, предназначенная для понимания естественного языка, которая может быть использована для формирования чат-ботов. Dialogflow осуществляет распознавание намерений пользователя на базе обучающих фраз, которые были ей заданы на этапах проектирования. Опираясь на этот набор обучающих фраз, Dialogflow определяет, какой тип ответа предоставить на конкретные вопросы пользователя [1].

В современном мире активно внедряются и используются чат-боты - виртуальные помощники, часть которых выполняет примитивные действия (напоминания, бронирование, запись информации, автоответчик), а другая построена на основе искусственного интеллекта. Технологии искусственного интеллекта, с помощью которых работают чат-боты, расширяют зоны своего присутствия. Они встроены в программы «умного дома», мобильные приложения, онлайн-банки и маркетплейсы [3 - 6].

Наличие чат-ботов обосновывается несколькими ключевыми мотивами:

1. Улучшение обслуживания клиентов;
2. Автоматизация рутинных задач;
3. Повышение эффективности маркетинга;
4. Снижение нагрузки на персонал.

Чат-боты полезны тем, что они предоставляют быстрый и доступный способ коммуникации с клиентами или пользователями, помогая улучшить опыт обслуживания, оптимизировать бизнес-процессы и повысить эффективность работы компании [2].

В данной работе разобран процесс создания чат-бота на платформе «Dialogflow» для мессенджера Telegram. Цель проекта - создать виртуального помощника для подбора художественной литературы в жанре фэнтези.

Задачи:

1. Анализ требований: определение целей и функциональности чат-бота, анализ целевой аудитории и их потребностей.
2. Проектирование диалоговой структуры: разработка сценариев диалогов с пользователем, определение ключевых фраз и ответов бота.
3. Интеграция с платформой общения: выбор и настройка платформы для работы чат-бота (Telegram).
4. Разработка и создание модели, способной понимать и обрабатывать запросы пользователей.
5. Тестирование и отладка: проверка работы чат-бота на различных сценариях, исправление ошибок и улучшение функциональности.

Для разработки бота была выбрана тема поиска художественной литературы в жанре «Фэнтези». Также в самом начале было дано название виртуальному помощнику, связанное с его сутью – «Fantasy books 📖» – и прописано его краткое имя – «@test8093\_bot».

На первом этапе работы были выделены основные группы запросов от пользователей, такие как: «1 Приветствие», «2 О боте», «3 умения», «4.1 Топ книг», «7 Советы». При дальнейшей работе направлений запросов стало намного больше, а именно 37 групп (рис. 1).

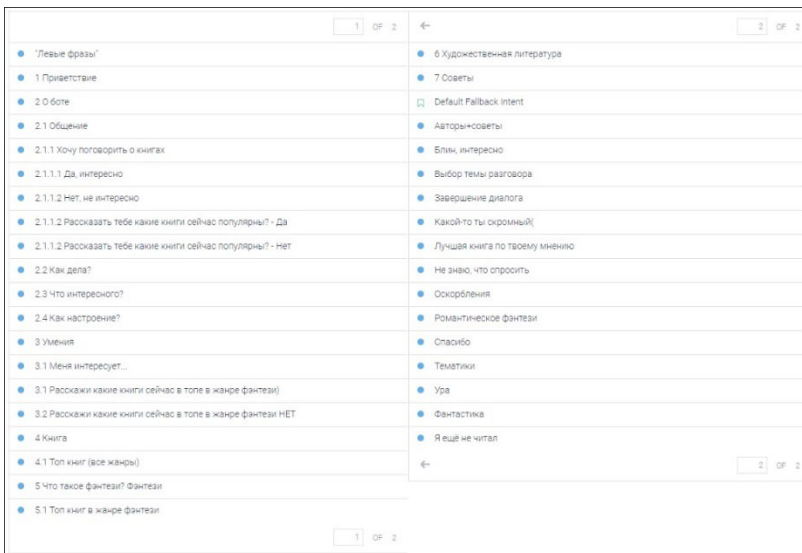


Рис. 1. Группы запросов

На втором этапе работы был произведён подбор информации и основных определений для следующих запросов: «Что такое книга», «Что такое фэнтези», «Что такое фантастика» (рис. 2). На основе выбранной информации были составлены и прописаны ответы чат-бота для пользователя.

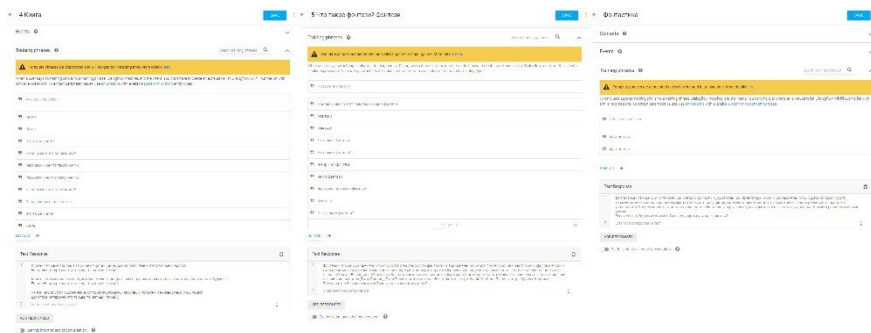


Рис. 2. Подбор информации и основных определений

При написании групп запросов от пользователя и ответов чат-бота не обошлось и без «левых» фраз и капли юмора. Были выделены отдельные направления запросов и под них написаны ответы.

Завершающий этап работы – тестирование и отладка: проверка работы чат-бота на различных сценариях запросов-ответов для корректной работы виртуального помощника, исправление ошибок, улучшение функциональности чат-бота и последующее редактирование (рис. 3).

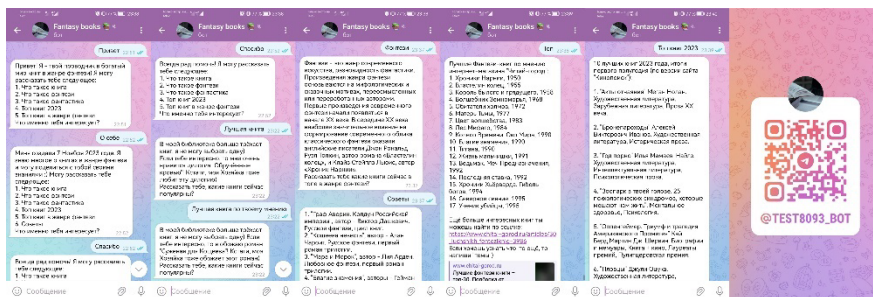


Рис. 3. Тестирование и отладка чат-бота

Таким образом, был создан чат-бот для подбора художественной литературы в жанре фэнтези с помощью цифрового облачного сервиса Dialogflow и интегрирован в мессенджер Telegram. Результатом проекта является действующий виртуальный ассистент, который поможет вам найти идеальную книгу на вечер и станет не только помощником, но и интересным собеседником.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Платформа DialogFlow [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dialogflow.cloud.google.com/#agent/test-bot-oqof/intents> (дата обращения: 07.11.2023).
2. Блог Я Практикума [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-chat-bot/> (дата обращения: 24.03.2024).
3. Егоров Д.А., Арбузова А.А. Чат-бот: классификации, сферы применения, направления развития // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 957-959.
4. Комлев И.М., Ахмадулина Ю.С. Создание чат-бота для презентации своих работ заказчикам // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 934-936.
5. Шарова А.Ю., Матрохин А.Ю. Опыт разработки информационной системы вуза // Технологии и качество. 2022. № 4 (58). С. 25-31.
6. Савичева А.А., Алешин Р.Р., Алешина Д.А. Использование web-технологий в инженерном образовании // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2018. № 1. С. 242-243.

## Применение библиотек языка Python для работы с dataset

А.А. АХМАДУЛИНА, М.В. КОШАРИН, Ю.С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном мире идет стремительный процесс цифровизации, который открывает возможности для автоматизации многих процессов, включая сбор и обработку статистических данных, что способствует повышению эффективности и точности анализа в различных сферах деятельности.

В данной работе рассмотрены популярные библиотеки для работы с датасетами (специальными таблицами данных): Matplotlib, Pandas и Seaborn [1].

На платформе Kaggle (крупнейшая международная платформа соревнований по DataScience) был взят датасет HousingPricePredictionData (набор данных о ценах на жильё) [2]. Для дальнейших манипуляций с ним был использован JupyterNotebook, язык программирования Python и библиотеки Matplotlib, Pandas, Seaborn [3].

Для создания гистограммы, отображающей количество домов по годам постройки (рис. 1), был использован код:

```
plt.xlabel('YearBuilt')
plt.ylabel('Count')
plt.hist(houses['YearBuilt'], bins=50)
```

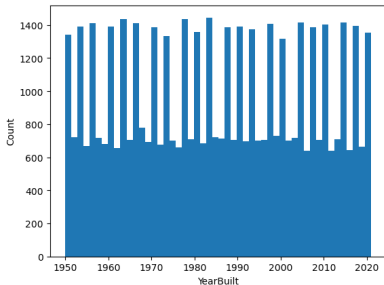


Рис. 1. Столбчатая гистограмма, отображающая количество домов по годам постройки

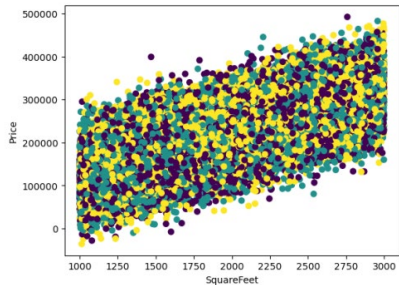


Рис. 2. Точечная гистограмма, отображающая зависимость цены домов от их площади

Для создания более точной точечной диаграммы, отображающей зависимость цены дома от площади (рис. 2), применим возможность манипуляции с цветом, чтобы обеспечить гибкость и репрезентативность диаграммы:

```
plt.scatter(houses2['SquareFeet'], houses2['Price'], c = houses2['Neighborhood'])
plt.xlabel('SquareFeet')
plt.ylabel('Price')
```

Для создания точечных графиков, отображающих попарные отношения (рис. 3) необходимо использовать один из модулей библиотеки Seaborn - pairplot. Он необходим для построения сетки графиков, показывающих взаимосвязи между парами переменных в наборе данных, что помогает визуально оценить корреляции и распределения между признаками:

```
sns.pairplot(houses2, hue = 'Neighborhood')
```

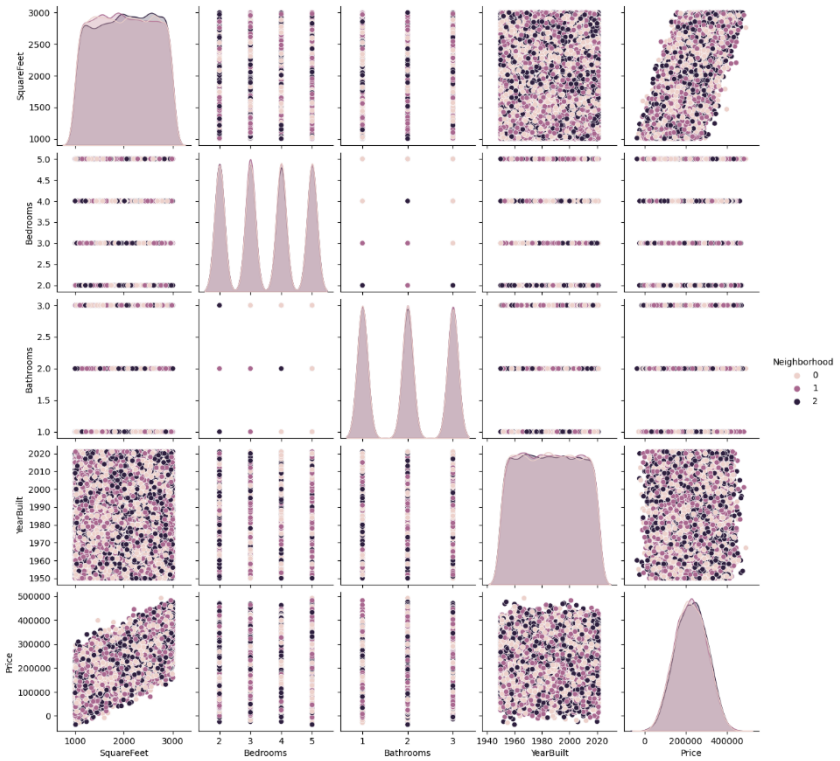


Рис. 3. Графики, отображающие взаимосвязи между парами переменных

Для нахождения наилучших показателей различных пар параметров следует вывести матрицу корреляций (рис. 4), которая поможет определить степень взаимосвязи между переменными и выявить наиболее значимые показатели. Для этого также была использована библиотека Seaborn, но уже другой её модуль - heatmap:

```
sns.heatmap(houses.corr(), annot=True)
```





Рис. 4. Матрица корреляций

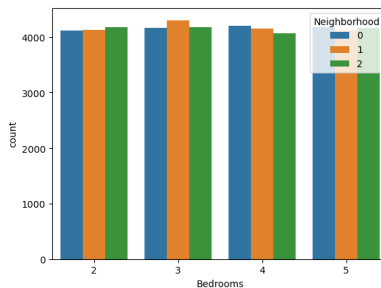


Рис. 5. Столчатая гистограмма, отображающая количество домов по количеству спален в зависимости от района

Отобразим гистограмму с графиком количества домов по количеству спален в зависимости от типа района (рис. 5), где находится дом. Для этого используем Countplot - модуль библиотеки Seaborn:

```
sns.countplot(houses2, x = 'Bedrooms', hue = 'Neighborhood')
```

В данной работе было продемонстрировано, как с применением языка программирования Python и специализированных библиотек возможно генерировать точные и детальные визуализации на основе наборов данных, предназначенных для последующего использования в области статистики, структурирования информации и её более наглядного отображения, а также для дальнейшего анализа данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Найденова Д.Л., Шарова А.Ю. Разработка электронного курса "Как визуализировать данные" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 1034-1035.
2. HousingPricesDataset // Kaggle: система организации конкурсов. 2010. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/yasserrh/housing-prices-dataset>(дата обращения: 05.03.2023).
3. Мочалин С.Д., Ахмадулина Ю.С., Арбузова А.А. Разработка программы для оценки ключевых слов постов, попадающих в глобальную ленту отечественной социальной сети TENCHAT // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 989-991.

**Прогнозирование объема продаж видеоигр с помощью регрессионного анализа**

А.А. АХМАДУЛИНА, Ю.С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В данной статье решается задача прогнозирования результатов продаж видеоигр по всему миру (преимущественно Северной Америке, Европе, Японии). Рассматриваются вопросы анализа и визуализации данных и на их основе строится регрессионная модель.

Рассмотрение данной проблемы состоит в разработке методов для прогнозирования ценности и коммерческой успешности [1] видеоигр издателями. Это включает анализ факторов, влияющих на объем продаж, а также предпочтений целевой аудитории, таких как восприятие названия игры и популярные платформы, которые используются игроками. Существенным фактором также является жанр игры, определяющий предпочтения пользователей к определенным аспектам игрового процесса. Дополнительно необходимо учитывать мировые продажи и региональные особенности, чтобы определить успех конкретной видеоигры в различных частях мира, учитывая различия в доходах, статусе и технологическом доступе.

В этом исследовании использован метод линейной регрессии, который применяется к импортированному набору данных dataset Video Games sales at 22 dec 2016 [2].

Для анализа и работы с датасетом произвели загрузку, провели предварительную обработку данных, такую как удаление дубликатов, заполнение пропущенных значений, масштабирование и нормализацию данных, преобразование категориальных переменных (платформа, жанр, издатель и т.п.) в числовые. После этого приступили к анализу данных, используя методы статистики, визуализации и машинного обучения [3].

Описание набора данных включает зарегистрированный список наименований видеоигр, проданных тиражом более 100 000 копий в нескольких регионах. Переменные поля включают в себя: Имя – название игры, Платформа - Платформа выпуска игр (Wii, Xbox, PS, ПК), Год - Год выхода игры, Жанр - Жанр игры, Издатель - Издатель игры, NA\_Sales — Продажи в Северной Америке (в миллионах), EU\_Sales — Продажи в Европе (в миллионах), JP\_Sales — Продажи в Японии (в миллионах), Other\_Sales — Продажи в остальном мире (в миллионах), Global\_Sales — общий объем продаж по всему миру, Critic Score — оценка рецензентов, User\_Score — оценка аудитории, купившей игру, Разработчик - Разработчик игры, Рейтинг — возрастной рейтинг видеоигры (рис. 1).

```

import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
stat = pd.read_csv('C:/Users/Student/nba/Video_Games_Sales_as_at_22_Dec_2016.csv', encoding = 'utf-8')
stat.head(10)

```

	Name	Platform	Year_of_Release	Genre	Publisher	NA_Sales	EU_Sales	JP_Sales	Other_Sales	Global_Sales	Critic_Score	Critic_Count
0	Wii Sports	Wii	2006.0	Sports	Nintendo	41.36	28.96	3.77	8.45	82.53	76.0	
1	Super Mario Bros.	NES	1985.0	Platform	Nintendo	29.08	3.58	6.81	0.77	40.24	NaN	
2	Mario Kart Wii	Wii	2008.0	Racing	Nintendo	15.68	12.76	3.79	3.29	35.52	82.0	
3	Wii Sports Resort	Wii	2009.0	Sports	Nintendo	15.61	10.93	3.28	2.95	32.77	80.0	
4	Pokemon Red/Pokemon Blue	GB	1996.0	Role-Playing	Nintendo	11.27	8.89	10.22	1.00	31.37	NaN	
5	Tetris	GB	1989.0	Puzzle	Nintendo	23.20	2.26	4.22	0.58	30.26	NaN	

Рис. 1. Фрагмент импортированного дата фрейма

Графическое представление данных: выполним визуализацию набора данных с помощью матрицы корреляций (рис.2).

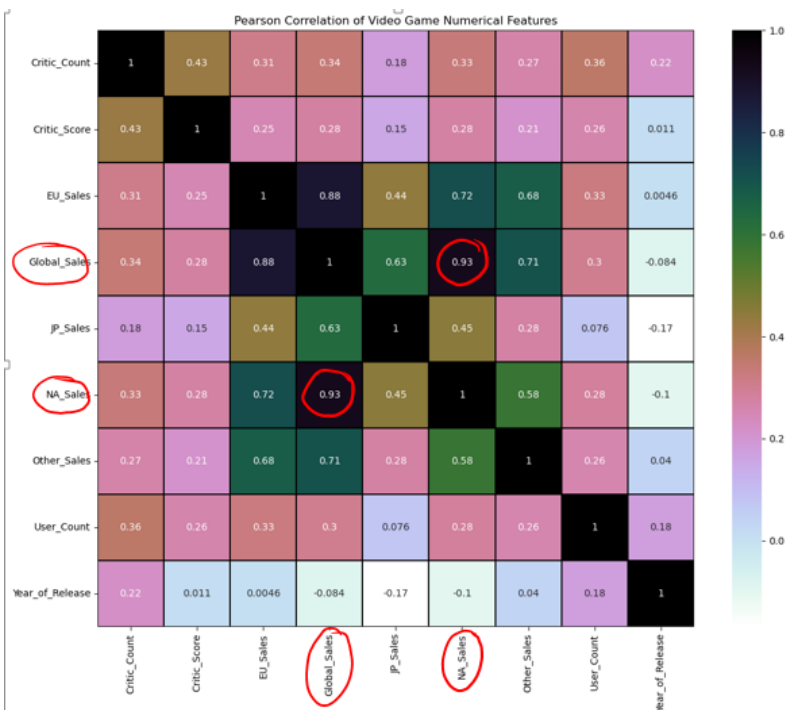


Рис. 2. Матрица корреляций

Определим по матрице самую высокую степень взаимосвязи между переменными и выявим наиболее значимые показатели – это «Global\_Sales» и «NA\_Sales». Для них строим точечную диаграмму (рис. 3).

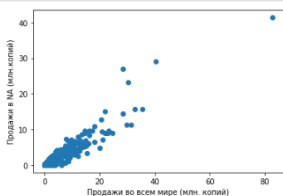
Видно, что зависимость между «Global\_Sales» и «NA\_Sales» близка к линейной (об этом говорит и коэффициент корреляции, равный 0,93), следовательно, можно построить модель линейной регрессии. Для этого разделим данные на обучающий train и тестовый test наборы. Обучающие данные будут использоваться для обучения регрессионной модели, а тестовый набор будет использоваться для оценки производительности.

```
X = data[['Global_Sales']]
Y = data[['NA_Sales']]

from sklearn.model_selection import train_test_split

X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, Y, test_size=0.15)
plt.scatter(X_train, y_train)

plt.xlabel('Продажи во всем мире (млн. копий)');
plt.ylabel('Продажи в NA (млн.копий)');
plt.show()
```



```
from sklearn.linear_model import LinearRegression
lr = LinearRegression()
lr.fit(X_train, y_train)
lr.coef_, lr.intercept_

(array([[0.49448085]]), array([-0.00141514]))
```

```
plt.scatter(X_train, y_train)

def f_line(x):
    return lr.coef_*x + lr.intercept_

x = [np.min(X_train), np.max(X_train)]
y = f_line(x)
plt.plot(x, y)

plt.xlabel('Продажи во всем мире (млн. копий)')
plt.ylabel('Продажи в NA (млн.копий)')
plt.show()
```

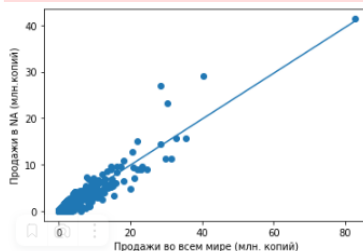


Рис. 3. Точечная диаграмма зависимости между «Global\_Sales» и «NA\_Sales»

Полученную обученную модель можно использовать для прогнозирования продаж новых видеоигр и факторов, способствующих увеличению продаж (рис. 4).

```
k = lr.coef_
b = lr.intercept_

def y(x):
    return k * x + b

x = 13
print('При глобальных продажах', x, 'млн.копий', 'продажи в Северной Америке', y(x), 'млн. копий')
```

При глобальных продажах 13 млн.копий продажи в Северной Америке [[6.42683595]] млн. копий

Рис. 4. Итоговое предсказание целевой функции

В ходе исследования были проанализированы доступные данные и построена модель линейной регрессии для прогнозирования продаж новых видеоигр и факторов, способствующих увеличению продаж.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мочалин С.Д., Ахмадулина Ю.С., Арбузова А.А. Разработка программы для оценки ключевых слов постов, попадающих в глобальную ленту отечественной социальной сети ТЕНЧАТ // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 989-991.
2. Video\_Games\_Sales\_as\_at\_22\_Dec\_2016.csv // Kaggle: система организации конкурсов. 2010. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/xtyscut/video-games-sales-as-at-22-dec-2016csv> (дата обращения: 05.03.2023).
3. Найденова Д.Л., Шарова А.Ю. Разработка электронного курса "Как визуализировать данные" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 1034-1035.

## Разработка логотипа и сопутствующей продукции для компании ООО «Трисан»

А.А. АХМАДУЛИНА, Д.А. АЛЕШИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Фирменный стиль — это совокупность вербальных и невербальных элементов, которые передают индивидуальность и идею бизнеса, предназначение продукта, отношение компании к своим клиентам. Он включает в себя различные компоненты:

- название компании;
- логотип;
- слоган;
- фирменные цвета;
- шрифты и типографику;
- персонаж или маскот.

Множество компаний производят отличные товары, оказывают качественные услуги и ни в чем не уступают конкурентам, но люди запоминают лишь те из них, которым удается из вышеперечисленных элементов создать цельный фирменный стиль.

В данной работе разобран процесс создания только логотипа и сопутствующей ему продукции: печатной рекламы, вывески, деловой продукции и фирменной презентации. Логотип - это графическое изображение или символ, который служит визуальной идентификацией компании, бренда, продукта или услуги. Он представляет собой один из ключевых элементов фирменного стиля и играет важную роль в формировании восприятия аудитории о бренде или компании.

Целью проекта было создание уникального и запоминающегося фирменного стиля для компании ООО «Трисан», чтобы повысить её узнаваемость на рынке.

При создании логотипа были поставлены следующие задачи:

- проанализировать деятельность компании;
- подобрать референсы для воплощения дизайна;
- подобрать цветовую палитру;
- создать несколько абсолютно разных вариантов логотипа.

Стоит упомянуть, что логотип у компании уже есть, но он не отражает суть фирмы, поскольку название «Трисан» исполнено в виде иероглифов, которые далеко не каждый сможет расшифровать и уловить нужные ассоциативные образы (рис. 1).

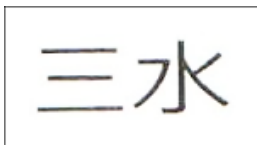


Рис. 1. Исходный логотип компании

Разработка нового логотипа была начата с изучения деятельности компании [1]. Нужно было выявить основные виды предоставляемых фирмой услуг, чтобы понять, какие элементы стоит использовать в эмблеме. Основываясь на сведениях, полученных на данном этапе, были подобраны референсы, отражающие деятельность компании и

связанные со строительными работами (рис. 2). Также на первом этапе были подобраны шрифты, для создания шрифтовых элементов логотипа (рис. 3).



Рис. 2. Референсы для создания логотипа

Следующим этапом был процесс создания логотипа. Первый вариант эмблемы создан из строительных инструментов, стилизованных под буквы. Второй вариант – полностью из букв (рис. 3).



Рис. 3. Подбор шрифта и первые варианты логотипа

Первый вариант логотипа оказался слишком реалистичным, а второй не отражал суть компании, поэтому было принято решение создать ещё один вариант.

Изначально третий вариант эмблемы состоял только из букв, но в процессе редактирования претерпел изменения (табл. 1). Были добавлены дополнительные элементы, придающие некоторым буквам схожесть со строительной техникой, а также нижний элемент-строка в виде молотка и шестигранного ключа. Итоговый вариант логотипа представлен на рисунке 4.



Рис. 4. Процесс создания и изменения логотипа и итоговый вариант

В данной работе был разобран процесс создания ключевого элемента фирменного стиля. Результатом проекта является уникальный и запоминающийся

логотип для компании ООО «Трисан». В ходе реализации дизайна были решены все поставленные задачи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чеcco [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://checko.ru/company/trisan-1183702004090> (дата обращения: 17.03.2024).
2. UNISENDER. Словарь маркетолога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.unisender.com/ru/glossary/что-такое-логотип-и-для-чего-он-нужен-компанii/#anchor-1> (дата обращения: 17.03.2024).
3. UNISENDER. Словарь маркетолога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.unisender.com/ru/glossary/что-такое-фирменнyy-стил/> (дата обращения: 17.03.2024).
4. Accent [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://accent.su/blog/logotip-firmennyy-znak-emblema-v-chem-raznitsa/> (дата обращения: 17.03.2024).
5. Vc.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/u/1146868-anna-vinogradova/392499-o-logotipah-что-zachem-i-kak> (дата обращения: 17.03.2024).
6. Teletype [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://teletype.in/@logos/SyvbTS3Cf> (дата обращения: 17.03.2024).
7. Ахмадулина А.А., Арбузова А.А., Ахмадулина Ю.С. Разработка стиля для Осенней IT-школы ИВГПУ. Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 835-837.



## Продвижение детского спортивного клуба через социальную сеть “ВКонтакте”

И.Д. БАРАШКОВ, О.И. НИКИТИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Первое, что следует знать о соцсети ВКонтакте: это один из самых посещаемых сайтов России. Его среднемесячная аудитория в 3 раза превышает аудиторию главной страницы Яндекса и почти в 2 раза этот же показатель Одноклассников. Это пятый по посещаемости сайт во всем мире, по данным Similarweb. Задача работы – рассмотреть основные способы продвижения бизнеса в социальной сети ВК.

Продвижение в соцсети ВКонтакте - является одним из мощных инструментов воздействия на ЦА практически для любой компании [1]. Несмотря на широкую аудиторию и высокую популярность, по сегодняшний день сохраняется стереотип, что во ВКонтакте сидят только школьники. Безусловно, среди молодежи ВК - самая популярная соцсеть. Но средний возраст пользователей уже давно перешел за 20 лет, что ежемесячно подтверждается сервисами по сбору аналитики [2]. Более 46% посетителей уже закончили школу, ВУЗ и являются платежеспособной аудиторией:

В нашем случае мы занимаемся продвижением детского спортивного клуба Extreme Kids. У нас уже есть оформленная группа (рис. 1), нужно показывать пользователям, что она “живая” [3]. Это будет способствовать увеличению потенциальных клиентов.



Рис. 1. Группа ВКонтакте Extreme Kids

Продвижение можно разделить на два формата: бесплатный и платный. К условно бесплатным методам относится грамотное оформление профиля, взаимный пиар, создание цепляющего контента: текстов, изображений, видео. В этом случае мы занимаемся внешней структурой нашего сообщества, выкладываем посты, истории, объявления [4]. Основная цель: делать развлекательный и информативный контент для клиентов, которые уже занимаются в клубе (рис. 2).



Рис. 2. Примеры постов в группе

Также нас могут увидеть случайные пользователи, задав схожий запрос в браузере (рис. 3). Люди могут посмотреть на активную группу ВКонтакте и заинтересоваться нашими услугами.

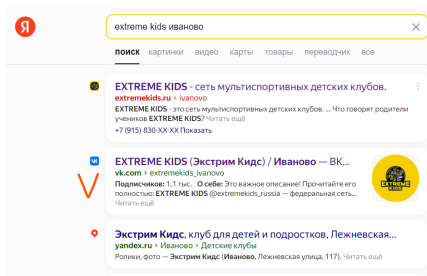


Рис. 3. Запрос в браузере

Второй способ продвижения - таргетированная реклама. Таргетированные объявления могут вести на сообщество, видео, лид-форму, каталог товаров, мобильное приложение. Или сразу на внешний ресурс, например, интернет-магазин или сайт компании. В случае детского клуба, рекламу стоит запускать напрямую через пост (рис. 4).

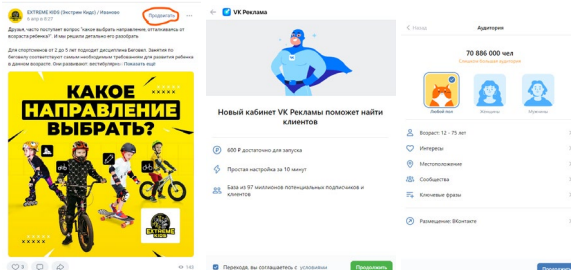


Рис. 4. Как начать таргетинг ВКонтакте

Здесь мы можем детально настроить таргетинг на целевую аудиторию [4]. Нам нужно настраивать рекламу внутри нашего города, потенциальные клиенты – молодые родители от 25 лет. Также стоит определиться с бюджетом, в случае нашего города мы

конкурируем с другими детскими клубами, но наше обучение внутри города Иваново эксклюзивное, так что для рекламы можно выделить средний бюджет, для наших задач этого будет достаточно. Детальная настройка рекламы приведет нас к повышенной генерации лидов (рис. 5).

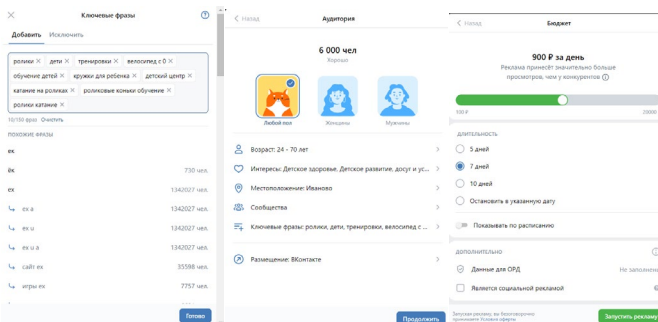


Рис. 5. Настройки рекламы

Есть несколько главных преимуществ ВКонтакте для бизнеса в 2024 году:

1. самая популярная соцсеть в России;
2. молодые вовлеченные пользователи;
3. самая многочисленная категория — 25-34 года, самая активная — 12-24 года, именно эта аудитория чаще заходит в соцсеть и проводит там в среднем больше 60 минут в день;
4. легкий запуск;
5. большой выбор современных типов контента: посты, видео, клипы, подкасты, аудиозаписи, истории;
6. много интерактивных форматов, есть возможность проводить голосования, конкурсы, опросы;
7. большой бизнес-функционал: интернет-магазин, виджеты, геолокация;
8. собственная платежная система;
9. таргетированная реклама с тонкими настройками;
10. стратегия зависит от бюджета, он может быть совсем небольшим.

Проведенное исследование показало, что продвижение в ВК — отличный способ раскрутки бизнеса, удержания клиентов, работы с репутацией компании. Здесь проводят время десятки миллионов пользователей, в том числе наша целевая аудитория.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Никитина О.И., Тимохин Е.Д. Социальные сети // В сборнике: Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений Сборник научных трудов. Иваново, 2017. С. 168-173.
2. Пастухов Сергей.\ "SMM продвижение во ВКонтакте".\ // siteactiv.ru. — <https://siteactiv.ru/articles/smm-prodvizhenie-vo-vkontakte/> — Дата обращения: 05.04.2024.
3. Просветов Сергей.\ "SMM-продвижение во ВКонтакте".\ // pixelplus.ru. — 17.07.2023. — <https://pixelplus.ru/samostoyatelno/stati/smm/prodvizhenie-vo-vkontakte.html> — Дата обращения: 05.04.2024.

4. "Как продвигать товары в VK рекламе".\ // asd.vk.com. — 25.04.2023.  
— <https://ads.vk.com/insights/kak-prodvigat-tovary-v-vk-reklame> — Дата обращения:  
05.04.2024.

### Влияние сжимающих нагрузок на деформацию ткани

Е.А. БЕБИН<sup>1</sup>, Т.П. ТУЦКАЯ<sup>1</sup>, И.Ю. ШАХОВА<sup>2</sup>, Ю.Г. ФОМИН<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

(<sup>2</sup>Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Москва)

При обработке текстильных материалов в валковых машинах одним из основных является процесс их сжатия под действием нагрузки. Большинство текстильных изделий легко деформируются сжимающими силами по толщине, при этом размеры по длине и ширине существенно не изменяются. Это является следствием наличия в них значительного объема воздуха [1].

В процессе прохождения ткани через зону контакта валов модулей имеют место циклы её нагружения и разгрузки. Контактные задачи по деформированию волокнистого материала между металлическим и эластичным валами и определению формы области контакта решаются с помощью метода Колосова-Мусхелишвили на основе специальных программ [2]. В основу таких программ положен системно обусловленный принцип начального смещения, то есть в качестве исходной величины задается взаимное перемещение жестких сердечников контактирующих тел после их первоначального контакта в точках А и В (рис 1).

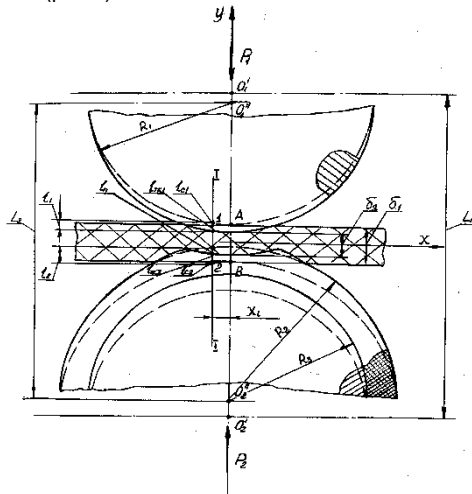


Рис.1. Зона контакта валов модуля

Величина сближения валов  $H$  в сечении 1-1 с координатой  $X$ , определяется выражением:

$$l = l_1 + l_2 + l_{TK} + l_C + l_n; \quad (1)$$

где  $l_1$  и  $l_2$  – сближения точек 1 и 2 на поверхностях валов соответственно;

$\ell_{TK} = \ell_{TK_1} + \ell_{TK_2}$  – деформация ткани;

$\ell_C = \ell_{C_1} + \ell_{C_2}$  – свободное сближение валов;

$\ell_n = h$  – деформация покрытия вал.

Выражение (1) для произвольного сечения в зоне контакта с координатой  $X_i$  является уравнением деформаций и сближений.

Свободное сближение находим по известным уравнениям для зоны контакта поверхностей валов [3].

$$\ell_C = R_1 - (R_1^2 - X_i^2)^{1/2} + R_2 - (R_2^2 - X_i^2)^{1/2} \quad (2)$$

Деформацию ткани определим как функцию от напряжения (удельного давления), деформирующего материал:

$$\ell_{TK} = f(\sigma_{TK}) = f(P_1) \quad (3)$$

Относительную деформацию сжатия тканей в сечении по оси симметрии валов вычисляем по формуле:

$$\varepsilon = \frac{\delta_1 - \delta_2}{\delta_1} \cdot 100\%; \quad (4)$$

где  $\delta_1$  и  $\delta_2$  – начальная и конечная (в сжатом состоянии) толщина ткани соответственно.

Деформирование волокнистых материалов исследовалось авторами экспериментально [4, 5]. Для измерения толщины тканей массой до 400 г/м<sup>2</sup> при сжатии давлением до 20 МПа использовался тензометрический прибор. Эксперименты проводились на сухих образцах при скорости нагружения 0,3\*10<sup>-3</sup>м/с.

Образцы тканей отбирались в соответствии с правилами, установленными ГОСТами. Результаты измерений толщины тканей от напряжения сжатия при нагружении до 20 МПа и разгрузке представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты измерений толщины тканей

Вид ткани	Толщина ткани, мм			Изменение толщины, %
	Начальная	При нагрузке 20 МПа	После снятия нагрузки	
Сукно, арт. 2695	3,2	1,30	2,7	15,5
Бязь, арт. 157 - СТ	0,65	0,26	0,56	13,9
Диагональ, арт. 3064	0,75	0,30	0,64	14,7

Результаты измерений толщины тканей при нагрузках  $P$  от 0 до 12 МПа представлены в таблице 2.

Таблица 2

Вид ткани	Толщина ткани, $\delta_{TK}$ , мм				
	Нагрузка сжатия, $\sigma$ , Н/мм <sup>2</sup>				
	$P_{уд}=0$	$P_1=3,0$	$P_2=6,0$	$P_3=9,0$	$P_4=12,0$
Сукно, арт.2695	3,2	1,93	1,74	1,58	1,44
Бязь, арт.157 - СТ	0,65	0,40	0,36	0,31	0,28
Диагональ, арт. 3064	0,75	0,45	0,40	0,36	0,33

Анализ полученных результатов показал, что при увеличении давления до 3 и 12 МПа происходит сжатие тканей в среднем на 40 и 56% соответственно, а при дальнейшем росте нагрузки этот параметр уменьшается незначительно (до 5%). При увеличении скорости нагружения толщина ткани увеличивается в среднем на 2%, поэтому оптимальное давление можно определить на малых скоростях. Для сухих и влажных тканей зависимость изменения толщины от давления идентична [6].

Графическая зависимость толщины тонкосуконных и камвольных тканей арт. 2695, 1564 и 1548 с поверхностной плотностью 400 г/кв. м, 320 г/кв.м и 240 г/кв.м представлена на рис.2.

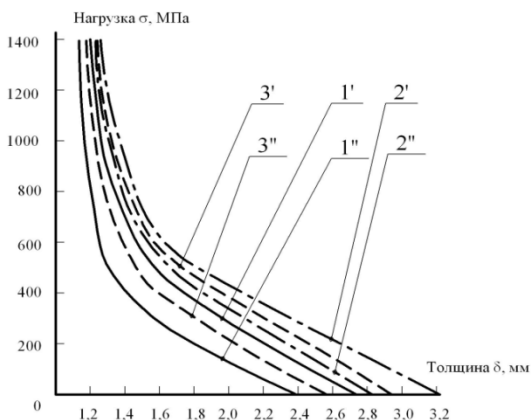


Рис. 2. Графики изменения толщины тканей под нагрузкой

Таким образом, связь между толщиной ткани и давлением выражается гиперболической зависимостью. Асимптотой гиперболы является значение толщины предельно сжатой ткани [7]. Каждую кривую можно аппроксимировать своим рядом Фурье [8].

Для определения толщины ткани  $\delta_{\text{ТК}}$  при разных давлениях применяем формулу, использующую указанную гиперболическую зависимость:

$$\delta_{\text{ТК}} = \delta_p + \frac{p-p_k}{A+Bp_k} \tag{5}$$

где  $\delta_p$  – толщина ткани, измеренная при давлении  $p$ ;  
 $p_k$  – давление, для которого рассчитывается толщина;  
 $A$  – коэффициент, характеризующий начальную сопротивляемость сжатию (жесткость при сжатии)  
 $B$  – коэффициент, определяющий конечную несминаемость ткани.

Результаты экспериментов показали, что в нашем случае преобладает ярко выраженная упругая составляющая (табл.1). Соотношение пластической и упругой деформаций колеблется в пределах от 1:3 до 1:6.

В этой связи приобретает особую актуальность разработка методики учёта упругих свойств материала при сжатии тканей в концептуальных моделях валковых модулей, отражающих основные особенности процессов их деформации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Туцкая Т. П., Фомин Ю. Г. Анализ статической модели зоны деформации ткани. Научно - технический журнал Киргизского государственного университета им. И. Раззакова. Киргизия, Бишкек, 2016, № (3) 36. С. 318 – 321.
2. Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. - М.: Наука, 1966. – 708 с.
3. Бронштейн И. Н., Семендяев К. А. Справочник по математике. – М., Наука, 1967, - 608 с.
4. Ипатов А. М. Отдельные элементы теории гладкой плющильной пары.// Изв. вузов. Техн. текс. пром – ти. – 1966. - № 5, С. 36 – 40.
5. Кузнецов Г. К. К вопросу о расчёте давления в паре валков.// Изв. вузов. Техн. текс. пром – ти. – 1967. - № 5, С 143 – 147.
6. Соловьёв А. Н. Определение градиента толщины текстильных изделий.// Изв. вузов. Техн. текс. пром – ти - 1964. - №2, С. 8 – 12.
7. Кукин Г. К. , Соловьёв А. Н. Текстильное материаловедение. ч. 3. – М. Лёгкая индустрия. 1967. 301с.
8. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М. Наука, 1968. – 720с.



### Выявление допустимой удельной нагрузки для отделки тканей

Е.А. БЕБИН, Т.П. ТУЦКАЯ, И.А. ГУСЕВ, Ю.Г. ФОМИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Удельное давление на материал в валковых парах достигает 5...10 МПа. Под действием нагрузки характеристики строения ткани изменяются, что в значительной степени предопределяет её дальнейшую обработку, свойства и внешний вид. Анализ влияния удельного давления на показатели структуры материала необходим для получения сведений по предельным значениям нагрузки в зоне контакта валов, обеспечивающей заданные технологические показатели и качество отделки текстильного материала [1].

Для изучения характеристик строения ткани использован ее фрагмент, деформируемый нагрузкой  $P_1$ . Нагружение образцов ткани (сатин, арт. 548) размерами 60x120, мм проводилось на валковой машине КЛ-2/20 с помощью динамометров ДОСМ №120 в диапазоне нагрузок от 0 до 10 МПа.

Толщина ткани  $\delta$  измерялась на приборе фирмы "Шоннер" при удельных давлениях на образец: 0; 2.5; 5.0; 7.5 и 10 МПа. Для указанных уровней давления определялась плотность ткани по основе,  $P_o$  и утку  $P_y$  (на 100 мм). Остальные параметры ( $E_o$   $E_y$   $H_o$   $H_y$   $E_s$   $A_s$ ) рассчитывались по формулам работы [2, 3].

Разрывная нагрузка  $P_p$  измерялась прибором РТ-250 на образцах размером 25x200 по основе и утку [4]. Все указанные характеристики определялись при нагрузках деформирования образцов в диапазоне от 0 до 10 МПа и сведены в таблицу 1 и представлены графиками на рис. 1.

Таблица 1

Результаты определения характеристик строения ткани (сатин, арт. 548) при удельных нагрузках  $P_1 = 0...10$  МПа

Удельное давление, Н/мм (МПа)	Толщина ткани, мм	Плотность ткани, шт		Линейное заполнение, %		Линейное наполнение, %		Поверхностное заполнение %	Поверхностная пористость, %	Разрывная нагрузка, Н	
		$P_o$	$P_y$	$E_o$	$E_y$	$H_o$	$H_y$			$E_s$	$A_s$
$P_1$	$\delta$	$P_o$	$P_y$	$E_o$	$E_y$	$H_o$	$H_y$	$E_s$	$A_s$	$P_{p.o.}$	$P_{p.y.}$
0	0.29	284	385	50.5	68.5	70.7	95.9	84.4	15.6	278	390
2.5	0.17	286	386	50.9	68.7	71.3	96.2	84.6	15.4	281	393
5	0.14	290	388	51.6	69.0	72.2	96.6	85.0	15.0	286	395
7.5	0.13	282	380	50.2	67.6	70.2	94.6	83.8	16.2	278	388
10.0	0.12	276	372	49.1	66.2	68.7	92.6	80.8	15.2	268	378

Анализ графиков показывает, что при нагрузках в зоне контакта валов до 5 МПа показатели физико-механических свойств (плотность, наполнение, заполнение, разрывная нагрузка) ткани (сатин, арт. 548) улучшаются на 2...5%. Увеличение нагрузки до 10 МПа сопровождается снижением указанных показателей на 8...12%. Обработку этих тканей целесообразно проводить при нагрузках до 5 МПа.

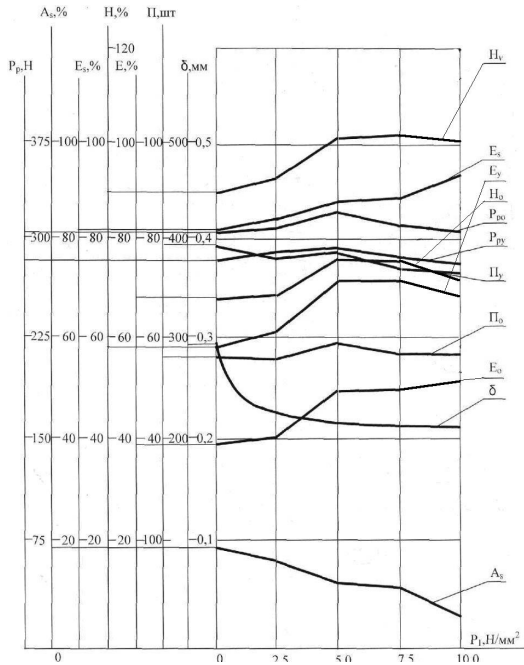


Рис. 1. Графики зависимости характеристик ткани сатин арт. 548 от удельной нагрузки

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Туцкая Т. П., Паршуков В. Е., Фомин Ю. Г. Разработка математической модели удельного давления на материал. Сборник материалов межвузовской научно – технической конференции. ИГТА. - Иваново, 2011.- С 232 – 234.
2. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н., Кобляков А.И. Текстильное материаловедение. – М.: Легпромбытиздат, 1992.- 272 с.
3. ГОСТ 4.3-78. Ткани и штучные изделия х/б и смешанные бытового назначения. Номенклатура показателей качества.
4. Фомин Ю.Г. и др. Влияние удельного давления на характеристики ткани// Поиск-2000: Тезисы докл. межвуз. науч.-техн. конф. – Иваново, 2000.- С. 57...58.

## Анализ трендовых стилей в графическом и веб-дизайне

А.В. БЕЛАЯ, А.А. АРБУЗОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Тренды в графическом и веб-дизайне часто отражают общие тенденции в культуре, технологиях и обществе [1]. Так в последние годы наблюдается увеличение популярности ярких и насыщенных цветов, анимированных элементов и нестандартных композиций. Однако в отличие от модных трендов, которые обычно известны заранее и действуют в течение сезона, в графике и веб-дизайне тренды появляются и достаточно быстро меняются. Поэтому важно следить за трендами и быть в курсе различных изменений, чтобы создавать современные и востребованные работы [2, 3].

Цель данной работы – рассмотреть и проанализировать популярные стили графического и веб-дизайна, которые преобладают в 2024 году.

Пока в графическом дизайне все чаще встречаются работы, созданные с помощью искусственного интеллекта, актуален и тренд на дизайн, где чувствуется рука живого человека. В оформлении сайтов и продукции стали часто использоваться дудлы — каракули, завитушки и закорючки, не несущие особого смысла. Изначально так называли то, что люди рисуют на полях блокнота во время телефонного разговора или когда им просто скучно [4]. Но сегодня это уже полноценный элемент дизайна, способный придать работе аутентичный вид. Так же в 2024 году популярен рукописный текст. Типографика, похожая на заметки, будет продолжать занимать видное место в мире дизайна. Нацарапанные шрифты с петлями и завитушками будут контрастировать с постоянным присутствием серьезных засечек. Такие элементы вызывают теплоту и очарование при использовании в цифровых медиа (см. рис.1). Они помогают дизайну стать игривым, креативным и привлекательным.



Рис. 1. Примеры использования дудлов и рукописного текста в дизайне

Также в текущем году в работах графических и веб-дизайнеров часто встречается монохром и монохром с акцентами. Хотя некоторым может показаться, что монохромный дизайн скучный, на самом деле такой проект может выглядеть очень интересно. В настоящее время особенно популярны сайты fashion-тематики в оттенках розового (см. рис.2), бежевого и охристого цветов. Черно-белый монохром при качественной работе с типографикой и анимацией тоже получится стильным и дорогим. Часто используется тёмная тема совместно с ярким текстом или небольшими объектами, которые делают сайт сияющим.



Рис. 2. Пример монохрома

Также дизайн становится более непринужденным и забавным. Создать такой дизайн можно с помощью мультяшных элементов. Это могут быть герои, нарисованные в стиле популярного мультфильма, которых разместят на упаковке печенья, или даже отдельный элемент. Также очень часто используются авторские анимации в подобной стилистике. С помощью мультяшности можно интересно подчеркнуть «характер» товара. Например, если продаваемая продукция кислая — это можно изобразить через дерзких персонажей, или если проект энергичный – подойдут персонажи, изображенные в движении. Примеры использования такой стилистики приведены на рисунке 3.

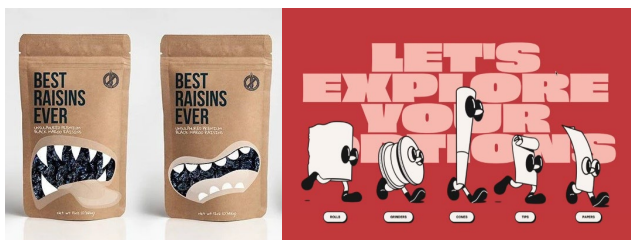


Рис. 3. Мультяшность в оформлении продукции и сайтов

3D снова в тренде. С каждым возвращением он становится более сложным и интерактивным. Широко распространено использование анимации, которая реагирует на пролистывание сайта или на движение стрелки мышки. На билбордах и сайтах часто можно увидеть пухлые объемные фигуры как из пластика умеренной насыщенности в выборе цветов. Тренд тянется с 2023-го и останется в этом году. Яркий пример использования 3D на сайте МТС изображен на рисунке 4.

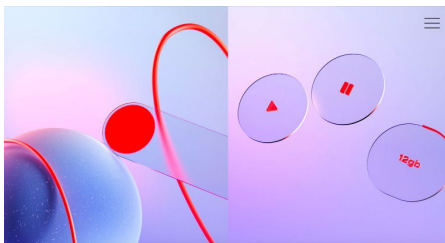


Рис. 4. Использование 3D-объектов

Bento UI — это простой и эффективный способ структурирования. С его внедрением такими компаниями, как Apple и Microsoft, этот стиль стал понятен для пользователей и стал популярен среди дизайнеров [5]. С помощью такого стилевого приёма можно легко организовать контент в визуально привлекательную удобную иерархию. Bento UI хорошо работает для небольших прямоугольных макетов, что делает его идеальным вариантом для мобильных приложений, оформления презентаций и сайтов (см. рис.5).

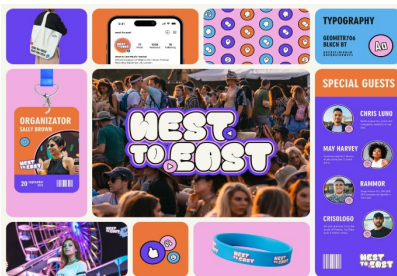


Рис. 5. Bento UI в оформлении сайта

Тренды графического дизайна 2024 года сосредоточены вокруг необычных и местами забавных решений. Современный дизайн включает в себя яркую цветовую палитру, мультяшных персонажей и плотную композицию. Это прямая противоположность тренду последних лет, где царил минимализм и приглушенные оттенки.

Выбор стиля графического и веб-дизайна играет ключевую роль в создании и успешной реализации проекта. Понимание текущих тенденций и особенностей различных стилей поможет дизайнерам подобрать подходящий вариант для создания современной и привлекательной работы. Каждый из вышеупомянутых стилей, популярных в этом году, предлагает уникальные возможности для творчества и экспериментов. Важно следить за развитием индустрии, быть открытым к новым идеям и создавать работы, которые будут вызывать интерес и восхищение у аудитории.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Новикова М.М., Камелева К.Н. К вопросу о стилистическом разнообразии современного графического дизайна // Интерактивная наука. 2023. №6 (82).
2. Стариков С.А., Грачков В.А., Алешина Д.А. Дизайн кроков со славянской символикой // Сборник трудов института бизнес-коммуникаций. Научное издание. Под общей редакцией М.Э. Вильчинской-Бутенко. Санкт-Петербург, 2018. С. 42-46.
3. Ахмадулина А.А., Арбузова А.А., Ахмадулина Ю.С. Разработка стиля для осенней IT-школы ИВГПУ // // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК) — 2023 — № 1. — С. 835-837.
4. Дудлинг. Модный способ арт-терапии. // Лабиринт [Электронный ресурс] URL: <https://www.labyrinth.ru/news/12488>.
5. Louise North. What is the Bento UI Trend, and How Can You Get Started? // Webdesigner Depot. 2023. URL: <https://www.webdesignerdepot.com/2023/07/what-is-the-bento-ui-trend-and-how-can-you-get-started>

## **Рекомендации по разработке и продвижению корпоративного сайта для ООО «Далила»**

П.П. БЕРЕЗОВ, Ю.С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Корпоративный сайт — интернет-ресурс, на котором представлена подробная информация о деятельности организации или предприятия: описание услуг, история развития, условия сотрудничества, онлайн-сервисы, открытые вакансии, интересные предложения, новости и прочие факты, и события, отражающие деятельность компании. Вся информация, представленная на сайте, обычно собрана в управляемую единую базу данных [1].

Швейная компания «Далила» — это производственное предприятие полного цикла: от создания дизайна моделей до пошива трикотажных изделий на своей собственной базе. Установка ООО «Далила» как эксперта в отрасли является стратегической целью, которую они стремятся достичь. ООО «Далила» активно рассматривает возможности рекламы в социальных сетях, электронной почте и других онлайн-каналах для укрепления своего авторитета и привлечения новых клиентов. Одним из таких способов является корпоративный сайт.

Корпоративный сайт отличается многоуровневой структурой и большими объемами информации, а также возможностью:

- интеграции во внутреннюю корпоративную сеть;
- ведения документооборота и бухгалтерии;
- управления и визуализации бизнес-процессов;
- расширенного управления почтовым сервером, работающим по протоколу POP3;
- кластеризации веб-ресурса, т.е. его географического распределения на нескольких серверах в целях улучшения доступности портала и его масштабирования при больших нагрузках;
- автоматической отправки сообщений (Push & Pull);
- полной интеграции с мобильными версиями интернет-магазинов;
- A/B тестирования на предмет конверсии, при изменениях в архитектуре и дизайне сайта;
- расширенной веб-аналитики, необходимой для успешного проведения маркетинговых мероприятий и др.

Ориентирован такой корпоративный портал прежде всего на действующих и потенциальных бизнес-партнеров, а также на средства массовой информации [2].

Ключевые шаги по разработке и продвижению корпоративного сайта для ООО «Далила»:

### **1. Планирование и анализ целей**

Перед началом разработки сайта необходимо четко определить его цели и ожидания от него. Это может быть увеличение продаж, повышение узнаваемости бренда, привлечение новых клиентов или улучшение обслуживания существующей аудитории. Определение целей поможет сосредоточиться на ключевых аспектах сайта и избежать размытости в его концепции.

После определения целей необходимо провести анализ конкурентов и целевой аудитории. Изучить сайты конкурентов, их дизайн, контент, и стратегии маркетинга. Это поможет понять, что делают конкуренты хорошо, и что нужно улучшить в проекте. Также

необходимо определить основные потребности и предпочтения целевой аудитории ООО «Далила», чтобы адаптировать сайт под их ожидания.

#### 2. Создание дизайна и контента

Дизайн и контент играют ключевую роль в создании привлекательного и эффективного корпоративного сайта. Дизайн должен быть современным, удобным для пользователя и соответствовать фирменному стилю ООО «Далила». Важно также уделить внимание мобильной адаптивности, так как все больше пользователей посещают сайты с мобильных устройств.

Контент должен быть информативным, полезным и уникальным. Планируется включить на сайт тексты, изображения, видео и другие медиа-контенты, которые помогут посетителям получить необходимую информацию о швейной компании «Далила», продуктах и услугах. Также планируется оптимизировать контент для поисковых систем (SEO), используя ключевые слова и фразы, связанные с отраслью и бизнесом [3].

#### 3. Разработка и тестирование

После тщательной подготовки можно приступить к разработке сайта. На этом этапе будет создаваться сайт на основе предварительно утвержденного дизайна и контента. Также будет уделяться особое внимание функциональности сайта, его скорости загрузки, безопасности и удобству использования.

После завершения разработки проведётся тестирование сайта на различных устройствах и браузерах, чтобы убедиться в его корректной работе и отзывчивости.

#### 4. Продвижение и маркетинг

После запуска сайта можно приступить к его продвижению и маркетингу. Это включает в себя использование различных маркетинговых каналов для привлечения трафика на сайт. Один из основных инструментов продвижения — это SEO (оптимизация для поисковых систем), которая поможет сайту занять высокие позиции в поисковых системах.

Кроме того, планируется использовать контент-маркетинг для создания ценного и интересного контента, который привлечет внимание целевой аудитории и поможет установить швейной предпринимательнице «Далила» как эксперта в отрасли. Также будут рассмотрены возможности рекламы в социальных сетях, электронной почте и других онлайн-каналах.

#### 5. Анализ и оптимизация

После запуска сайта и начала его продвижения важно регулярно анализировать его эффективность и результаты. Для этого будут использованы веб-аналитика по отслеживанию посещаемости, поведения пользователей, конверсий и других метрик. На основе полученных данных можно оптимизировать сайт и маркетинговые стратегии для улучшения его производительности и достижения поставленных целей [4].

В заключение подчеркнём, что разработка и продвижение корпоративного сайта для ООО «Далила» - это важный и ответственный этап в её онлайн-стратегии. Этот процесс требует не только профессионального подхода, но и понимания уникальных потребностей и целей компании.

Построение эффективного корпоративного сайта - это не просто создание виртуального пространства для представления продуктов или услуг. Это возможность установить прочные связи с клиентами, донести ценности бренда и обеспечить удобство взаимодействия с компанией.

Каждый этап, начиная от первоначального планирования и заканчивая анализом результатов, играет важную роль в успешном развертывании корпоративного сайта. Постоянное обновление и оптимизация сайта необходимы для того, чтобы он оставался актуальным и эффективным в долгосрочной перспективе.

Корпоративный сайт — это не просто цифровой ресурс, но и отражение швейной компании «Далила» в онлайн-мире. Поэтому будут приложены все усилия для того, чтобы сайт был не только красивым и функциональным, но и отвечал на запросы целевой аудитории, помогая предприятию достигать новых высот в онлайн-мире.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Грибкова О.И., Алешина Д.А. Разработка сайта для магазина сувенирной продукции "Ostorus" и его продвижение // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 946-947.
2. Юзбашян В.М., Алешина Д.А. Создание дизайна сайта и интерактивных элементов контента // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 1094-1095.
3. Канаева А.Е., Арбузова А.А. Разработка интернет-инструментов для продвижения малого бизнеса "HOME&BEAUTY" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 973-975.
4. Илык К.Е., Евграфов А.И., Шарова А.Ю. Оценка юзабилити интерфейса: работающие методики // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2020. № 1. С. 244-246.



## **Проектирование коллекции цифровой одежды для персонажа компьютерной игры в жанре sci-fi**

В.А. БОРЗОВА, О.В. СУРИКОВА, К.М. ДЕМЬЯНЕНКО  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время активно развивается такая сфера компьютерных технологий, как виртуальная реальность. Особенно ярко она проявляется в компьютерных играх: каждая из них – это виртуальный мир со своими правилами и эстетикой. Многие склонны недооценивать видеоигры, но с каждым годом их доля в массовой культуре и в бизнесе растет. Одним из главных элементов видеоигр являются персонажи с уникальным дизайном. Большая часть дизайна персонажа – это его костюм, поэтому важную роль в разработке проекта занимает мода.

Проектирование коллекции цифровой одежды для персонажа компьютерной игры в жанре sci-fi выполнялось в рамках работы над VR-шутером *Dichotomia*, которую разрабатывает студия *CyberHeads*. Целевой аудиторией видеоигры являются мужчины 18-35 лет, однако следует учитывать современные тенденции игровой индустрии, так что образы героини должны понравиться не только мужчинам указанного возраста, но и другим игрокам. Героиня является правительницей отдаленной планеты, разбогатевшей на добыче полезных ископаемых. Она – зрелая женщина, строгая и бескомпромиссная, настоящая аристократка. В коллекции ее одежды должны быть образы для разных жизненных ситуаций.

Чтобы получить представление о sci-fi в моде, были изучены коллекции одежды таких кутюрье, как Андре Курреж, Пако Рабан, Пьер Карден, Жан-Поль Готье и других. Общие черты их изделий – это четкие силуэты и современные, часто нетрадиционные для одежды материалы: металл, пластик, технические ткани.

Для понимания характера проекта была изучена визуальная составляющая нескольких телесериалов по вселенной «Звездного пути», потому что именно они послужили основным референсом для *Dichotomia*. Костюмы и локации в этих сериалах отличаются большим разнообразием, а общая черта их стиля – научно обоснованный футуризм.

Чтобы понять, как проводится работа над дизайном компьютерных игр в жанре научной фантастики, были рассмотрены персонажи и локации видеоигровых серий «*Mass Effect*» и «*Destiny*». Общая черта их стилей – это костюмы персонажей, следующие линиям тела, усложненные за счет внутреннего наполнения – комбинирования нескольких материалов с разной структурой, большое количество членений и аксессуаров.

На основе технического задания от студии и информации, полученной во время исследования, были созданы мудборды, которые помогли определиться со стилем и концепцией коллекции (рис. 1).

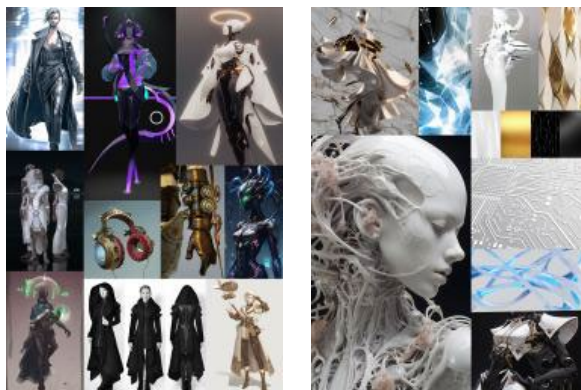


Рис. 1. Мудборды по форме (слева) и материалам (справа)

Разработка коллекции велась полностью в цифровой среде: от создания эскизов до анимации движений аватара. Несмотря на это, здесь так же, как и при разработке коллекций одежды в материале, важны подбор цветовой гаммы, виртуальных материалов и отделки, выбор инструментов и правильный подбор технологии изготовления изделий. Поскольку в виртуальном пространстве нет ограничений, связанных с физической невозможностью изготовить то или иное изделие, в качестве материалов коллекции были выбраны не только текстиль, но и металл, пластик и светящиеся поверхности. Эскизный ряд коллекции представлен на рис. 2.



Рис. 2. Эскизный ряд коллекции одежды для персонажа компьютерной игры

Для реализации в 3D были выбраны 5 моделей, 4 из которых будут анимированы и 1 останется в статичном виде. По итогам выполнения проекта будет снят

видеоролик, в котором будут представлены выполненные виртуальные образы непосредственно на фигуре персонажа.

В целом, все больше людей вовлечены в игровую и виртуальную индустрию – как пользователей, так и производителей. Это значит, что данный проект имеет большую актуальность в настоящее время, поскольку коллекция станет частью виртуального мира *Dichotomia*, где большое количество игроков смогут провести время с удовольствием.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стивенсон Н. История моды в деталях. С XVIII века до наших дней / Н. Стивенсон; [пер. с англ. А. Балашовой, Н. Кошелевой]. – М. : Эксмо, 2012. – 288 с. : ил.
2. МОДА XX века Коллекция Института костюма Киото Гл. редактор Т.И. Хлебнова. Оригинальное издание: 2002 TASCHEN GmbH
3. Mass Effect и дизайн: [Электронный ресурс] // URL: <https://dtf.ru/gameindustry/33642-mass-effect-i-dizain>
4. «Мифический sci-fi»: как делают дизайн для игры *Destiny 2* и её дополнений: [Электронный ресурс] // URL: <https://regnum.ru/article/3116296>

## Логика и принципы построения BI-дашборда

Д.В. БОТЬКАЛОВА, О.И. НИКИТИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Важная составляющая BI – это читаемый и понятный дашборд с визуальными элементами. Целью работы является рассмотрение логики и основных принципов построения эффективного BI-дашборда в компании.

Дашборд — это интерфейс аналитической BI-платформы (или любой другой системы, но мы будем говорить про аналитику), который в виде набора различных визуальных компонентов отображает данные пользователя.

Базово конфигурация любого дашборда состоит из 3-х блоков: меню и фильтры; переключение между дашбордами (кнопки навигации); основное рабочее пространство с визуализациями, т.е. «тело» дашборда.

Рассмотрим основные задачи дашборда [1]:

- Визуализация ключевых метрик и показателей.
- Мониторинг текущего состояния бизнеса и операций.
- Отслеживание в динамике прогресса достижения целей и задач.
- Выявление трендов и паттернов в аналитике.

Основные функции сводятся к максимально доступному и понятному отображению каких-либо данных в разных аналитических разрезах. А поскольку дашборд – это интерфейс, то к нему применимы все принципы построения интерфейсов, методы улучшения UI и повышения Usability.

Основной показатель эффективности дашборда – это его используемость. Но эффективность начинается не с выбора визуализаций, а с целей, задач и логики. Для того, чтобы определиться с логикой дашборда, нужно провести 2 типа мини-исследований: анализ целей и задач; анализ UX-составляющей.

1. На этапе анализа целей и задач необходимо определить [1]:

- кто будет целевой аудиторией дашборда? Сколько человек, какие роли им будут даны в системе?
- какие цели и задачи пользователь или компания будут решать с помощью дашборда;
- какие ключевые метрики и показатели понадобятся? Сколько их будет?

Для того, чтобы дашборд был эффективен, нужна одна общая цель. Например, повысить исполнение KPI, оптимизировать показатели маркетинга, мотивировать персонал, снизить процент брака и т.п. В качестве такого ориентира удобнее всего использовать NSM (North Star Metric) - «метрику северной полярной звезды».

После этого нужно определить, какие метрики мы будем отображать на дашборде. Удобно собрать обратную связь со специалистов и узнать, какими метриками они пользуются в своей работе, чтобы включить их в дашборд и сделать его полезным. Можно дополнить их теми метриками, которые отслеживаются в параллельных отделах или филиалах, и могут пригодиться для решения задач.

2. Анализ UX-составляющей. Создать эффективный UX-дизайн помогут два типа анализа: иерархический анализ и когнитивный анализ.

Как понятно из названия - иерархический анализ - это когда все данные следует распределить по иерархии – от самых важных и верхнеуровневых до более детализированных. Соответствующие им метрики, которые мы выделили в первом этапе анализа, иерархически распределяются по пирамиде метрик.

Например, у нас есть небольшой цех по пошиву рубашек. Цель – увеличить продажи рубашек. Тогда по пирамиде метрики будут разложены в таком порядке:

1. Бизнес-метрики, т.е. ключевые показатели эффективности – прибыль за период, количество продаж общее и по периодам, расходы и т.п. Верхнеуровневых метрик не должно быть много – 3-5 максимум.

2. Экономические метрики – себестоимость, средний чек покупки, распределение количества клиентов и продаж по регионам и т.п.

3. Продуктовые метрики – количество повторных покупок, в каких регионах чаще всего покупают, какие модели более и менее популярны и т.п.

4. Специальные метрики – здесь, в целом, может быть любая информация. Например, если мы составляем дашборд для отдела маркетинга, то здесь будут метрики эффективности рекламных каналов, распределение бюджета и т.п. Если для производства – то план производства, количество брака и т.п.

Это важная работа для понимания логики и архитектуры будущего дашборда.

На этапе когнитивного анализа следует составить карту поведения пользователя, чтобы управлять его эмоциями и действиями на всех этапах. Т.е. нужно определить, куда он точно должен зайти и на какую кнопку кликнуть, чтобы гарантированно увидеть необходимые данные, удобно ли ему будет пользоваться навигацией между дашбордами и т.п. [2]

Итак, определены цели, задачи, пользователи, мы распределили метрики по иерархии и примерно представляем, какие элементы понадобятся пользователям и, допустим, все данные валидны и все источники данных подключены и настроены. Теперь следует перейти к построению дашборда.

Заходя в BI-систему, мы видим перед собой рабочее пространство, на котором необходимо сверстать дашборд. Верстка, как правило, модульная, т.е. есть набор готовых визуализаций, которые нужно расположить на листе.

Логика построения отчета проста – мы накидываем визуальные элементы на общее полотно отчета, а затем через drag'n'drop перетаскиваем на нужное место и верстаем. Но не стоит очень увлекаться дизайном и превращать аналитическую платформу в тот самый «набор красивых картинок» в ущерб восприятию информации.

Таким образом, основная задача BI-дашборда – это визуализация данных, по которым можно принять решение. Соответственно, все визуальные элементы должны быть легко читаемы, понятны и информативны, пусть даже дизайн будет более лаконичным. Основной акцент следует делать на приоритизацию важных показателей и легкость восприятия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Логика и принципы построения BI-дашборда. [Электронный ресурс] //Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/modusbi/articles/760780/>

2. Как построить дэшборд в Power BI за 10 шагов - Блог SF Education. [Электронный ресурс] //Режим доступа: <https://blog.sf.education/stroim-deshbord-v-power-bi-za-10-shagov/>

## Разработка конструкции костюма в стиле Flat-design

М.О. БРОННИКОВА, Д.ОА. ЕРМИН

(Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна)

Среди современных художественных направлений популярно концептуальное искусство, цель которого заключается в передаче смысла произведения через визуальные образы. Стили художников и дизайнеров, работающих в данном направлении, подразделяются на набросочный (скетчевый) и иллюстративный. Для своих творений они подбирают различные материалы – от масляных красок до цифровых технологий с использованием графических редакторов. Лидирующий тренд в дизайне современных приложений и операционных систем – плоский дизайн (иначе flat design), который выступает как антипод иллюзорности. [1] Основная задача этого стиля – обеспечить ощущение превосходства лаконичности и утонченности. Начиная с 2010 года, плоский дизайн становится все более привлекательным, а с 2013 года, за счет экономии ресурса устройств при воспроизведении графических объектов и более быстрого восприятия изображений пользователем, он по сути является новым стандартом в области компьютерного дизайна.

Для создания плоского дизайна были использованы искусствоведческие течения, включающие в себя минимализм, баухаус и международный шрифтовой стиль, также известный как швейцарский стиль. Наибольшее влияние на формирование плоского дизайна оказал швейцарский стиль, который представлен в различных проявлениях и чертах. [2]

В данном проекте в качестве основной программы для создания иллюстративного материала был выбран векторный редактор CorelDraw. Эта программа является графическим редактором, работает с векторными изображениями, предоставляет расширенный функционал по созданию уникальных шаблонов. Если сравнивать упомянутую программу с подобными развитыми программными средами, например Adobe Illustrator, в редакторе CorelDraw есть дополнительные полезные в работе особенности. Например, дизайнеры ценят возможность импортировать файлы, не обращая внимания на формат, и использовать готовые макеты для офсетной печати. В процессе работы над проектом был создан ряд версий иллюстраций костюмов с использованием возможностей пакета CorelDRAW Graphics Suite 2021. [3, 4]

Поклонников знаменитой киносаги «Звездные Войны» всегда удивляла неповторимая эстетика костюмов персонажа Падме Амидала. Талантливые художники фильма смогли выразить в них разнообразие миров и культур. Именно это вдохновило на экспериментирование в стиле Flat-design с узнаваемым персонажем. Художники начали работать за три года до первых съемок, Триша Биггар путешествовала по всему миру, разыскивая редкие, красивые ткани, которые ей нравились. Стиль, в котором были созданы костюмы Падме можно назвать «футуристический винтаж» – для него характерно сочетание фантастических элементов с историческими актуальными прототипами. В костюмах Падме четко прослеживаются элементы традиционных костюмов Японии, Бирмы, Индонезии, Непала, Китая, России, Тибета, а также других стран и регионов.

При работе над проектом в среде CorelDraw были выбраны два сильно контрастирующих друг с другом костюма. В работе над концептами применялся принцип анимации, объём предмета на иллюстрациях показывался с помощью 2 цветов (свет –

светлые оттенки, тень – темные), также было применено разделение цвета по оси симметрии персонажа. На костюмах присутствует множество бусин, камней и вышивки, что требовало применения специальных приёмов создания изображения, игры цветом. Среда CorelDraw интересна тем, что работа в ней очень схожа с работой в технике аппликации, но в программе применяется многослойное рисование (как в аппликации один элемент наклеивается на другой, так и в программе происходит наложение элементов).

При создании изображений в начале референс был выравнен по осевым линиям, затем произведено симметричное отображение части платья относительно центральной оси, произведена отрисовка правого и левого рукавов. Затем отрисовывались руки виртуальной модели и меховые части костюма (показаны на рис. 1). На финальном этапе в изображение модели костюма были добавлены элементы декора и вышивка (представлены на рис. 2), вместе создающие эффект высокой стоимости костюма из-за понятной любому имеющему опыт изготовления одежды визуальной считываемой в контексте фильма трудоемкости создания показанной на иллюстрациях модели.



Рис. 1. Отрисовка меховых элементов платья, рук персонажа



Рис. 2. Добавление вышивки, декоративных элементов платья

Учитывая вышеуказанное, следует признать редактор векторной графики CorelDraw пригодным для практической работы над комплектами иллюстраций при создании дизайна сложных, многокомпонентных, трудоемких в процессе изготовления изделий текстильной промышленности. В ходе работы над проектом был найден и апробирован ряд приёмов, позволяющих упростить создание комплектов изображений текстильных изделий и сделать данные задачи более интересными для исполнителя. Основным приемом такого рода является разделение цвета по оси симметрии персонажа. Сложной задачей в процессе работы оказалась проблема разделения составляющих костюма на освещенные и более темные элементы.

В процессе реализации проекта было создано два итоговых комплекта иллюстраций, близких по стилю к исходному иконическому образу, но при этом значительно отличающихся как от оригинального образа, так и друг от друга. Каждый из полученных в процессе работы комплектов иллюстраций по-своему уникален и представляет самостоятельную ценность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Что такое flat дизайн: 5 основных принципов URL: <https://pills.com/blog/64> (дата обращения: 24.03.2024)
2. Флэт дизайн: главные принципы и лучшие примеры URL: [https://www.canva.com/ru\\_ru/obuchenie/flet-dizajn/](https://www.canva.com/ru_ru/obuchenie/flet-dizajn/) (дата обращения: 24.03.2024)
3. Руководство пользователя CorelDRAW 2021 URL: <http://product.corel.com/help/CorelDRAW/540111148/CorelDRAW-ru/CorelDRAW-2021.pdf> (дата обращения: 24.03.2024)
4. Комолова Н. В., Яковлева Е. С. CorelDRAW 2021. СПб.: БХВ-Петербург, 2022. 432 с.



## **Разработка интерактивного урока для дошкольников с элементами видеоконтента**

А.А. БЫКОВ, Д.А. АЛЕШИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Интерактивные уроки с использованием видеоконтента представляют собой эффективный способ обучения и развития детей дошкольного возраста [1]. В данной статье рассмотрены ключевые принципы создания такого урока с упором на использование видеороликов как основного средства передачи информации. Целью урока является ознакомление детей с миром профессий и способствование их развитию в пространстве своего возможного будущего и взаимодействие друг с другом.

Цели и задачи, решаемые на уроке:

- знакомство детей с различными профессиями и их особенностями;
- распознавание профессии, понимание их значимости и основные функции;
- формирование, осознанное стратегии выбора своей будущей профессии.

Урок рассчитан для детей дошкольного возраста с возможностью проведения в том числе и в дошкольных учреждениях. Главным средством подачи информации - являются видеоролики. В них реализованы:

- показ и краткий рассказ о популярных профессиях, которые интересны детям (пожарный / полицейский / врач и т.д.);
- реализация игр, квестов, викторин/информативных заданий в формате видео, которые придется проходить детям на знание той или иной профессии. Эти видео содержат картинки, фото предметов, символику той или иной профессии.

В качестве исходных данных выступают сгенерированные несколькими нейросетями изображения, видеофрагменты и аудиотреки. Одна из основных задач при формировании мультимедийного контента – это обеспечение качества и понятности видеоматериалов, соответствие возрастным особенностям и интересам детей [2].

В качестве основного сценария урока выбран формат именно видеороликов, поскольку их интеграция в урок совместно с интерактивной составляющей активизирует внимание ребенка, позволяет лучше усвоить и запомнить материал.

Такой урок может помочь детям развить навыки, которые необходимы для успешной карьеры. Например, они могут научиться работать в команде, принимать решения, анализировать информацию и т.д. Таким образом, интерактивный урок по выбору будущей профессии – это необходимый шаг в образовательном процессе детей. Он помогает им развиваться, узнавать больше о мире профессий и подготовиться к будущему.

Также разработан дизайн интерфейса аналогичного приложения и последовательных экранов, разработано меню и общая концепция подачи материала. Дизайн интерфейса приложения представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Дизайн интерфейса приложения для детей

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности создания интерактивных уроков с включением анимированных персонажей для проведения занятий с дошкольниками Ерин С.В., Савичева А.А., Алешина Д.А., Молодые ученые - развитию национальной технологической инициативы (поиск). 2018. № 1. С. 241-242.
2. Использование технологии виртуальной реальности в образовательном процессе Черноярова М.С., Игнатьичев Я.Е., Арбузова А.А., Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 1080-1082.

## Цифровые сервисы как средство психологической помощи

С.П. ВИШНЕВА<sup>1</sup>, Д.А. ЕРМИН<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы,

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна)

Во все времена у людей появлялись ментальные проблемы, которые каждый переживал по-разному. Одни пронесли их сквозь всю жизнь, другие искали пути решения. Традиционно пациентам оказывали помощь квалифицированные специалисты, на современном этапе наметилась тенденция к использованию виртуальных собеседников, которые становятся все более востребованным средством психологической поддержки. В условиях бурного развития технологий и увеличения нагрузки на психическое здоровье людей, виртуальные собеседники представляют собой доступный и эффективный способ получения первичной помощи и понимания. Они обеспечивают анонимность, удобство и доступность помощи в любое время, что делает их ценным инструментом в сфере психологической поддержки. Важно рассмотреть, какие преимущества и ограничения имеют виртуальные собеседники в сравнении с традиционными методами психологической поддержки.

Исторически первыми, кто помогал людям выговариваться и освободить душу были священники. Люди приходили на исповедь, чтобы быть услышанными, получить совет и разрешить эмоционально окрашенную ситуацию. Вера помогала людям решать свои внутренние проблемы и конфликты. Священники обычно хорошо обучены в области консультирования, могут работать с людьми, страдающими депрессией, тревогой, психическими болезнями, испытывающими дискомфорт по поводу жизненных трудностей. Они могут предоставлять духовную поддержку, выслушивать проблемы и помогать своим прихожанам найти утешение в религиозной вере. Однако, следует понимать, что священники не являются лицензированными психологами или психотерапевтами, и их помощь не всегда может заменить профессиональную психологическую поддержку. В случае серьезных психологических проблем обычно рекомендуется обратиться к квалифицированному психологу, психотерапевту или психиатру.

Прогресс в сфере психологической помощи не стоит на месте, и со временем появились психоаналитики. Психоаналитик – это специалист, изучающий психические процессы и помогающий людям понять и преодолеть психологические проблемы, используя методы психоанализа. Психоаналитик помогает людям путем проведения сеансов анализа, в ходе которых пациент свободно выражает свои мысли, чувства и ассоциации. Психоаналитик обращает внимание на бессознательные процессы и мотивы, которые могут быть причиной психологических проблем. Он помогает пациенту разобраться в своих внутренних конфликтах, боязнях и травмах, проявляя их скрытые от пациента подсознательные аспекты. Психоаналитик также помогает пациенту развить понимание своих внутренних процессов и принять их, что может привести к изменению поведения, лучшему самочувствию и общему улучшению качества жизни [4].

Казалось бы, психоаналитики – это вершина эволюции, но прогресс пошел дальше и популярность стали набирать онлайн сервисы психологической поддержки. Данные сервисы приобрели массовую аудиторию в период пандемии, когда внешние ограничения не позволяли людям свободно передвигаться. Тогда сессии с психологом стали проводиться онлайн, люди получали поддержку и через мобильные устройства.

Это помогало успокоить население в трудный для мира период, продолжать жить и решать свои проблемы, не выходя из дома. Различные организации и службы поддержки предоставляют доступ к горячим линиям для обеспечения разговоров с опытными специалистами или добровольцами в случае возникновения эмоциональных кризисов. В нашей стране также существует несколько платформ, которые помогут решить легкие ментальные проблемы, хорошими примерами таких онлайн служб являются сервис психологической помощи «Ясно», Alter.ru, подбор психологов онлайн [5].

Далее стали появляться новые способы помощи людям в трудных жизненных ситуациях. Одним из таких современных инструментов являются чат-боты с запрограммированными ответами для оказания поддержки людям. [2] Хотя чат-боты стали набирать популярность лишь в последние годы, идея создания подобного проекта пришла в 1966 году. Элиза – один из первых примеров программы «искусственного интеллекта», созданный Джозефом Вайценбаумом на основе терапевтических техник. Элиза является примером программы для обработки естественного языка, представляющей собой, простой имитационный агент, задачей которого было проведение бесед с пользователем. Элиза была построена на использовании сопоставления образов для расспросов, при этом программа просто переформулировала ответы пользователя, часто имитируя стиль врача или терапевта. Тем не менее, на тот момент это было отличным показателем возможностей методов искусственного интеллекта в обработке естественного языка, а также привлекло внимание общественности к тому, насколько программа способна «поддерживать» разговор. Элиза положила начало целой серии чат-ботов и оказала влияние на развитие диалоговых систем и методов обработки текстов на многие годы вперед [3].

Большой вклад в развитие среды создания современных диалоговых систем внесли отечественные ученые и разработчики. Например, Павел Дуров активно развивал Telegram API, предоставляя разработчикам возможности для создания разнообразных приложений и ботов, а также интеграции мессенджера в различные сервисы. Он сыграл важную роль в развитии технологии API через свою работу над развитием ВКонтакте и Telegram, обеспечивая возможность расширения функциональности своих платформ с помощью разработчиков. Знаковой личностью IT отрасли является Евгения Куйда, она представила приложение Replika, которое было создано для взаимодействия с пользователем как с персонализированным чат-ботом. Приложение Replika использует технологии обработки естественного языка и машинного обучения для имитации разговоров с пользователем, предлагая поддержку, разговоры о различных темах, опираясь на индивидуализированный опыт. Пользователь может общаться с персональным Replika, делиться своими мыслями и получать поддержку в различных жизненных ситуациях. Евгения Куйда активно участвует в разработке систем искусственного интеллекта и технологий обработки естественного языка, делая Replika одним из наиболее известных и успешных приложений в области специализированных диалоговых систем. [1]

Как бы далеко не заходил прогресс, какие бы нововведения не происходили, никакой искусственный интеллект не заменит настоящего живого общения специалиста и клиента. Все-таки психолог – это профессия «человек-человек», но для тех людей, кто не имеет возможности лично пообщаться со своим специалистом или приехать на сессию, онлайн платформы или специализированный чат-бот последнего поколения – хорошее решение, которое поможет разобраться в себе и решить первоочередные простые проблемы, преодолеть внутренние барьеры и трудности.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1.Евгения Куйда «Как развивать эмпатию у роботов»  
<https://incrossia.ru/concoct/osnovatel-replika-evgeniya-kujda-pochemu-v-rossii-ne-umeyut-proshhat-neudachi-i-kak-razvivat-empatiyu-u-robotov/>
- 2.<https://skillbox.ru/media/code/psikhoterapiya-v-kazhdy-dom-kak-iskusstvenny-intellekt-lechit-zhivye-dushi/> Ольга Троицкая «как искусственный интеллект лечит живые души»
- 3.<https://cyberleninka.ru/article/n/potentsial-primeneniya-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-v-psihologii> «Потенциал применения технологий искусственного интеллекта в психологии» Корж Е.М Громова А. В.
- 4.<https://www.championat.com/lifestyle/article-4682437-chat-bot-dlya-psihologicheskoy-pomoschi-cto-takoe-bot-pomoschnik-pri-psihosomaticeskikh-rasstrojstvah-chem-mozhet-pomoch-robot.html> «Как работают боты-психологи?» Г. Бахин А. Нургалева
- 5.[https://medaboutme.ru/articles/psikhoterapiya\\_s\\_chat\\_botom\\_kak\\_eto\\_rabotaet/](https://medaboutme.ru/articles/psikhoterapiya_s_chat_botom_kak_eto_rabotaet/) «Психотерапия с чат-ботом: как это работает?» В.В. Подакина

**Расчет мощности, потребляемой батанным механизмом ткацкого станка типа СТБ**

С.В. ВОЛКОВ, А.А. ТУВИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Основной внешней силой является сила  $P_{np}$  прибой, которая изменяется от нуля до максимального  $P_{np}^{\max}$  значения по закону перемещения точки берда с момента касания им опушки сетки. Величина прибойной полоски зависит от плотности сетки по утку. Обозначим через  $S_{II}^{\max}$  величину прибойной полоски, которую определим по формуле

$$S_{II}^{\max} = \frac{1}{\Pi_y 100} \text{ (м)}$$

где  $\Pi_y$  - плотность по утку, н/см.  
В соответствие с рис.1

$$P_{np} = P_{np}^{\max} \left( 1 - \frac{X_{ED} - X_{EII}}{S_{II}^{\max}} \right), \quad (1)$$

если  $X_{ED} - X_{EII} > S_{II}^{\max}$ , то  $P_{np} = 0$ ,

если  $X_{ED} - X_{EII} \leq S_{II}^{\max}$ , то  $P_{np}$  определяется по формуле (1), где

$$X_{ED} = \frac{(Y_{OII} - Y_D) \cos(\varphi_3(i) + \beta_E)}{\sin(\varphi_3(i) + \beta_E)},$$

$X_{ED}$  - текущее значение проекции т.  $E$  на ось  $DX$ ;

$X_{EII}$  - проекция опушки  $E_{OII}$  на ось  $DX$ ;

$Y_{EII} = Y_{OII} - Y_D$  (см. рис. 1)

$\varphi_3(i)$  - текущий угол батана.

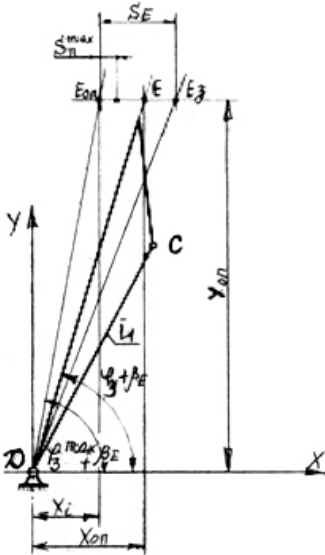


Рис. 1. Расчетная схема для определения силы прибора  $P_{np}$

Схема сил, действующих на механизм, показана на рис.2, где  $\bar{P}_1$  - главный вектор системы сил, действующих на звено 1, а  $M_1$  - их главный момент,  $P_{yp}$  - неизвестная уравновешивающая сила,  $R_{OX}$  и  $R_{OY}$  - проекции реакции в шарнире O.

Для определения уравновешивающего момента  $M_{yp}$  составим сумму моментов относительно оси O всех сил, действующих на звено 1:

$$\bar{k}M_{yp} + \bar{k}M_1 + l_{S1}P_1(\bar{e}_{S1} \times \bar{e}_P) = 0 \quad (2)$$

Откуда после преобразований получим

$$M_{yp} = -M_1 - l_{S1}P_1 \sin(\varphi_{P1} - \varphi_1) \quad (3)$$

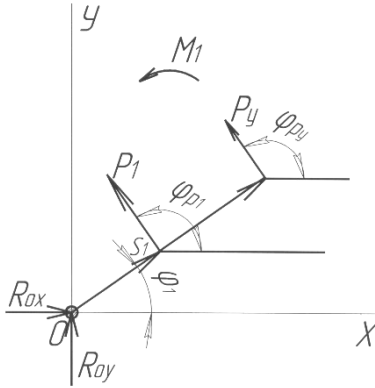


Рис. 2. Схема сил, действующих на входное звено

К входному звену может быть приложен либо уравновешивающий момент, либо уравновешивающая сила. Уравновешивающий момент можно выразить следующим уравнением [1]:

$$M_{yp} = l_1 P_{yp} \sin(\varphi_{Py} - \varphi_1) \quad (4)$$

откуда

$$P_{yp} = \frac{M_{yp}}{l_1 \sin(\varphi_{Py} - \varphi_1)} \quad (5)$$

Составляющие  $R_{OX}$  и  $R_{OY}$  определяются из уравнения равновесия звена 1 под действием приложенных сил:

$$\bar{P}_{yp} + \bar{P}_1 + \bar{R}_{OX} + \bar{R}_{OY} = 0 \quad (6)$$

Умножая выражение (5) на  $\bar{i}$ , затем на  $\bar{j}$ , найдем

$$\begin{aligned} R_{OX} &= -P_y \cos(\varphi_{Py}) - P_1 \cos(\varphi_{P1}) \\ R_{OY} &= -P_y \sin(\varphi_{Py}) - P_1 \sin(\varphi_{P1}) \end{aligned} \quad (7)$$

Полная реакция  $R_O$  и направляющий угол  $\varphi_{Ro}$  определяются с использованием подпрограммы РМУ.

Для определения уравновешивающего момента  $M_{yp}$  составим сумму моментов относительно оси O всех сил, действующих на звено



$$\bar{k} \cdot M_{yp} + M_1 \cdot \bar{k} + R_1 P_1 (\bar{e}_{\kappa_1} \cdot \bar{e}_{\rho_1}) = 0,$$

откуда после преобразования:

$$M_{yp} = -M_1 - R_1 P_1 \sin(\varphi_{\rho_1} - \varphi_{R_1}). \quad (8)$$

К ведущему звену в зависимости от конструкции привода может быть приложен либо уравновешивающий момент (например, привод посредством муфты), либо уравновешивающая сила (привод с помощью зубчатого зацепления или кулачковый привод). В последнем случае уравновешивающий момент можно выразить следующим образом:

$$M_{yp} = R_{P_y} \cdot P_y \sin(\varphi_{P_y} - \varphi_{R_y}), \quad (9)$$

откуда

$$P_{yp} = \frac{M_{yp}}{R_{P_y} \sin(\varphi_{P_y} - \varphi_{R_y})},$$

где величина  $M_{yp}$  определяется по формуле (8).

Точка приложения и линия действия силы  $P_{yp}$  определяются в каждом конкретном случае, исходя из конструктивных особенностей привода.

Мощность, потребляемая батанным механизмом

$$N = P_{yp} I_m \psi' \omega_K.$$

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова Т. В. Турбулентный пограничный слой на теле вращения // Известия вузов. Технология текстильной промышленности — 2013. — № 10. — С. 76-86.
1. И. И. Артоболевский Теория механизмов М., 1967 г., 720 стр. с илл.
2. Тувин, А. А. Автоматизированный расчет кулачково-стержневых механизмов: учеб. пособие / А.А. Тувин, Р.В. Шляпугин, Д.А. Пирогов. - Иваново: ИВГПУ, 2018.-224 с.: ил.
3. Силантьев, Е.П. Определение геометрических, инерционных и кинематических параметров звеньев механизма перемещения материала швейной машины CS-790 класса фирмы «ПАННОНИЯ» (ВЕНГРИЯ) / Е.П. Силантьев, А.А. Тувин // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы: сб. материалов XXV Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX-2022», 25 августа 2022 года (АО «Красный Перекоп» г. Ярославль) 6 – 7 октября 2022 года (Ивановский государственный политехнический университет). – Иваново: ИВГПУ, 2022.– С. 299-304.

## Актуальность цифровых методов модуляции

И.А. ВОЛОСОВЦЕВ, А.А. КАТАМАНОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В наше время нельзя представить современный мир без систем связи, так как они стали неотъемлемой частью человеческого взаимодействия. Системы связи позволяют эффективно передавать информацию в аналоговой и цифровой формах, создавая подходящий тип модуляции или манипуляции, который необходим для того или иного случая в зависимости от требований к сигналу.

Актуальность исследования видов модуляции обусловлена несколькими причинами. Во-первых, развитие технологий связи требует разработки новых методов модуляции, способных обеспечить высокую скорость передачи данных при минимальных искажениях сигнала. Во-вторых, изучение существующих видов модуляции позволяет оптимизировать работу уже существующих систем связи, повышая их эффективность и надёжность. В-третьих, исследование видов модуляции важно для понимания принципов работы различных радиотехнических устройств, таких как радиоприёмники, телевизоры, мобильные телефоны и др.

Практически во всех современных системах связи с подвижными объектами используются методы цифровой модуляции и цифровая обработка сигналов при демодуляции. Такие системы принято называть цифровыми системами передачи в отличие от аналоговых систем, в которых реализованы аналоговая модуляция и аналоговая демодуляция. Современные достижения радиоэлектроники обеспечивают возможность реализовать в передатчике и приемнике системы связи достаточно сложные алгоритмы цифровой обработки электрических сигналов. В результате качество передачи практически любых сообщений в цифровых системах оказывается выше, чем качество передачи этих сообщений с помощью аналоговых систем связи. Например, оказалось возможным передавать сообщения в присутствии шума и помех с большей точностью или передавать больше сообщений при прочих равных условиях.

Современные методы модуляции используются в различных системах сотовой связи, спутниковых системах, беспроводных локальных сетях, в телевизионных стандартах. Высокоуровневые методы модуляции широко используются в развивающихся стандартах Wi-Fi. Основное применение в современных системах связи находят такие виды модулирования сигналов, как: двоичная фазовая манипуляция (BPSK), квадратурная фазовая манипуляция (QPSK), квадратурная амплитудная модуляция (M-QAM) и другие. На основе этих типов модуляции были созданы передовые способы передачи сигнала, такие как HQAM (hierarchical QAM), CQAM (circular QAM),  $\theta$ -QAM (параметрическая квадратурная амплитудная модуляция) [1].

Цифровые методы модуляции основаны на трех необходимых преобразованиях полезных непрерывных сигналов: дискретизации, квантовании и кодировании.

Достоинствами цифровых методов модуляции являются:

- слабое влияние неидеальности и нестабильности характеристик аппаратуры на качество передачи информации;
- высокая помехоустойчивость даже при использовании каналов с нестабильными характеристиками и большим уровнем шумов;
- возможность регенерации (восстановления) сигналов в узлах связи сетей, что значительно ослабляет эффект накопления искажений сигналов при передаче информации по линиям большой протяженности;

– универсальная форма представления сигналов для различных сообщений (речь, телевизионное изображение, дискретные данные, команды управления работой устройств связи и т.п.);

– низкая чувствительность к нелинейным искажениям в групповом тракте многоканальных систем;

– относительно простое согласование этих систем с компьютерами и электронными автоматическими телефонными станциями, что играет важную роль для построения сетей связи;

– возможность автоматизации передачи и обработки сигналов с помощью компьютеров [2].

Изучение новых видов модуляции позволяет улучшить качество передачи данных, увеличить скорость передачи информации и уменьшить количество ошибок при передаче. Это особенно важно для развития телекоммуникационных систем, где требуется высокая скорость передачи больших объемов данных.

Кроме того, исследование современных видов модуляции может привести к созданию новых технологий и устройств, которые будут использоваться в будущем. Например, разработка беспроводных сетей пятого поколения (5G) требует использования новых методов модуляции для обеспечения высокой скорости передачи данных и большой пропускной способности.

Таким образом, изучение современных видов модуляции является важным направлением научных исследований, которое имеет большое значение для развития телекоммуникационных систем и создания новых технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Проценко Э. В., Родионов А. Ю. Анализ современных видов манипуляции сигнала беспроводных систем связи //Вестник СибГУТИ – 2022 – №4 – С. 1-2.
2. «Цифровые методы модуляции». Факультет энергетики и электроники БГТУ, Кафедра "Промышленная электроника и электротехника" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.niiatm.ru/tu32>

## **Исследование процесса пропитки ткани в валковом устройстве с гибким элементом**

П.Е. ГАДАЛОВ, Т.П. ТУЦКАЯ, Ю.Г. ФОМИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Большое влияние на качество готовой ткани оказывает эффективность процесса ее пропитки обрабатываемыми технологическими растворами, используемыми для крашения или придания специальных эксплуатационных и потребительских свойств (малосминаемость, малоусадочность, противогнильность, водоупорность, огнеупорность и др.).

Процесс пропитки капиллярно-пористой структуры волокнистого текстильного материала характеризуется показателем ее степени пропитки  $\delta_{пр}$ , определяемым как соотношение влагосодержания материала после исследуемого режима обработки к максимально возможному его влагосодержанию после пропитки в вакууме (с последующим центрифугированием в обоих случаях) [1].

Данный период процесса можно разделить на три периода. Первый период – заполнение порового объема ткани до значения  $\delta_{пр} = 0,45...0,50$ . В этом периоде, который протекает почти мгновенно, жидкость заполняет сквозные межнитевые и межволоконные макропоры текстильного полотна.

Во втором периоде пропитки происходит заполнение раствором «квазитупиковых» пор и капилляров. При погружении в жидкость в них остается заземленный воздух, что значительно снижает скорость проникновения жидкости в поровую структуру ткани.

К началу третьего периода в основном завершается заполнение «квазитупиковых» пор и начинается заполнение тупиковых пор и капилляров, расположенных в структурах элементарных волокон, в которых также остался заземленный воздух. Повышение эффективности пропитки непосредственно связано с необходимостью удаления воздуха путем растворения его в жидкости, закрывающей свободный конец капилляра, и последующей диффузией через пропитывающую жидкость в окружающую среду.

Для снижения давления в порах материала в результате частичного или полного удаления из них воздуха применяются несколько способов: вакуумирование материала перед пропиткой, предварительный его нагрев, кратковременное запаривание запаривание волокнистого материала в среде насыщенного водяного пара [2]. Также существует способ пропитки ткани в валковом устройстве с гибким элементом [3].

На основе последнего способа, предлагается схема валкового устройства с резиновым ремнем (рис.1), по которой пропитка ткани осуществляется в двух зонах – подводной и надводной.

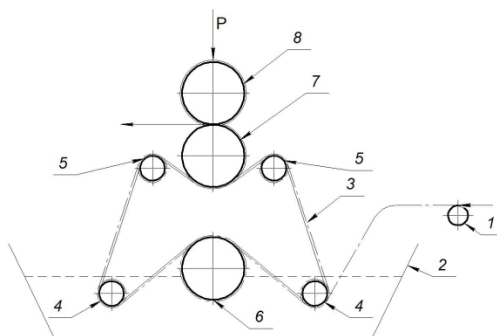


Рис. 1. Схема валкового устройства

Ткань, через перекаточный ролик 1, поступает в ванну 2 с раствором, огибая резиновый ремень 3 толщиной 50...60 мм. С нижней ветвью ремня 3 контактируют два перекаточных гладких ролика 4 и приводной металлический рифлёный вал 6. Ролики 4 и вал 6 (на одну треть диаметра) опущены в раствор. На дуге контакта вала 6 с ремнём 3 реализуется предварительная пропитка ткани (подводная). Рифлёная поверхность вала 6 способствует более интенсивному забору раствора из ванны и доставке его в зону пропитки.

Дальнейшая транспортировка пропитанной раствором ткани, контактирующей с резиновым ремнём 3, осуществляется перекаточными гладкими роликами 5 и валами 7 и 8. Вал 7 металлический прижимной с фиксированным положением корпусов подшипников после прижима ремня. Вал 8 обремененный прижимной, получающий регулируемую нагрузку  $P$  от пневматического механизма прижима.

Натяжение ремня 3 и передача ему движения реализуется с помощью прижимных валов 7 и 8, а также приводного вала 6. Окончательная пропитка ткани (надводная) происходит в зоне контакта вала 7 с ремнём 3, длина которой может регулироваться за счёт усилия прижима валов и координат расположения роликов 5. Отжим ткани после пропитки происходит в жале валов 7 и 8.

В предлагаемом валковом устройстве с резиновым ремнем силовое взаимодействие ткани и рабочих органов характеризуется чередованием дополнительных усилий растяжения и сжатия. При растяжении и последующем сжатии основных и уточных нитей ткани имеют место процессы, приводящие к полному заполнению пор и капилляров еще на «быстрой» стадии пропитки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов М.Н. Пропитка тканей: теория процесса, технология, оборудование. – Иваново: ИГТА, 2002.
2. Герасимов М.Н., Телегин Ф.Ю., Мельников Б.Н. Применение паровой обработки для интенсификации процессов текстильного производства. – М.: Легпромбытиздат, 1993 г.
3. Фомин Ю.Г., Хлюпин А.Е. Патент на полезную модель №37729 РФ. МПК 7 D06 C15/08, 10.02.2004.

## Проектирование батанного механизма ткацкого станка Л-155-Ж для выработки многослойных тканей

А.О. ГРИШИН, Д.А. ПИРОГОВ, Р.В. ШЛЯПУГИН, А.А. ТУВИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Разработка и создание нового оборудования является приоритетной задачей как, для проектных организаций, так и для экономического развития профильных отраслей субъектов нашей страны, так и для экономики России в целом.

ООО «Текмал» [1,2] - одна из ведущих организаций в области проектирования машин ткацкого производства. В настоящее время предприятие успешно занимается проектированием, изготовлением и монтажом ткацких станков специального назначения, реализующих технологию 3D качества для выработки многослойных тканей. Одна из последних разработок которой – ткацкий станок Л-155-Ж, оснащенный жаккардовой машиной, предназначенный для выработки многослойных тканей.

Станок Л-155-Ж предназначен для выработки цельнотканых многослойных заготовок и может использоваться для производства тканых 3D армирующих преформ [3].

Упрощенная 3D модель батанного механизма представлена на рис.1. Прибой уточных нитей, как и в плоском ткачестве, осуществляется фронтальным способом. Бердо имеет большую высоту, так как толщина выработываемой тканой структуры больше, нежели при плоском ткачестве. Основа батанного механизма - лопастная тележка (рис.1), выполненная в виде столика на роликах (на рис. 1 не показано) и совершающая возвратно-поступательные движения, при этом осуществляя прибой нитей утка. В конструкцию лопастной тележки (рис.1) входят: бердо 5 и его крепление 4, конструктивные элементы 1-швеллер привода, 2-швеллер каркасный, 3-труба, которые образуют форму конструкции лопастной тележки.

Прибой утка – сложный многофакторный процесс, зависящий от конструкции ткацкого станка и батанного механизма, технологических параметров заправки основы и утка, свойств применяемого сырья, строения ткани и т.д. Поэтому прочность и жесткость основных деталей батанного механизма играют решающую роль в процессе прибоа. Расчетная схема анализа батанного механизма на прочность и жесткость приведена на рис. 2.

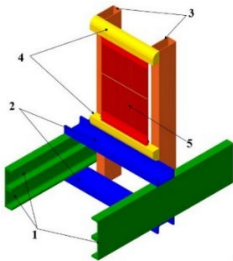


Рис. 1. Упрощенная 3D модель батанного механизма

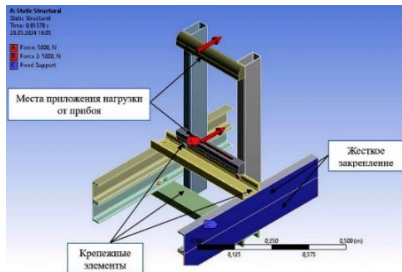


Рис. 2. Расчетная схема анализа прочности и жесткости

Нагрузкой на батанный механизм в процессе работы является циклическая сила прибора – сила, препятствующая уплотнению уточной нити к опущке объемной тканой структуры. В данной модели значение силы прибора  $F_{\text{пр}}$  соответствует величине 10000Н, которая возникает при выработке многослойной ткани сложного переплетения при максимальном числе нитей основы в заправке.

Так как зубья берда намного жёстче остальных деталей конструкции и деформируются не значительно, в модели принято следующее допущение - бердо, из расчетной модели, исключено, а нагрузка приложена в местах его крепления (рис.2), так что выполняются соотношения (1)

$$P = P_{\text{верх}} + P_{\text{нижн}}; P_{\text{верх}} = P_{\text{нижн}} = F_{\text{пр}}/2 \quad (1)$$

Расчет производился в 3 этапа, в программном продукте Ansys [4]. На 1 этапе проведен расчет прочности и жесткости элементов конструкции без учета податливости крепежных деталей. В результате расчетов получены карты распределения напряжений и деформаций по поверхности исследуемой модели рис. 3(а, б).

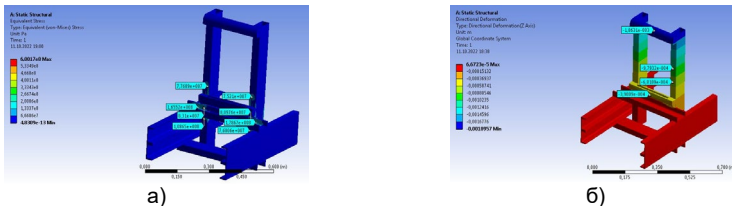


Рис. 3. Карты распределения напряжений (а) и деформаций (б) по поверхности исследуемой модели

На 2 этапе проведен расчет крепежных деталей. В результате расчетов получены карты распределения напряжений и деформаций в сечениях крепежных болтов 4(а, б), соединяющих швеллера 2 и трубы 3 сверху и снизу (рис.1).

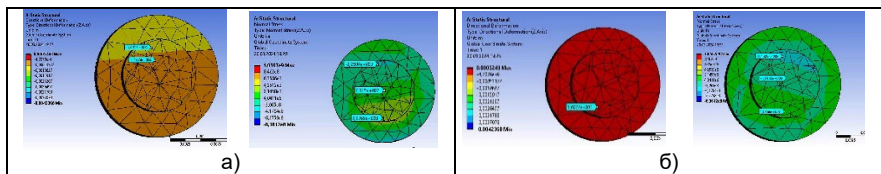


Рис. 4. Карты распределения деформации и напряжений в сечении верхних болтов (а), нижних болтов (б)

На 3 этапе произведен расчет прочности и жесткости лопастной тележки с учетом податливости крепежных деталей.

На рис.5 представлены результаты расчета - карты распределения напряжений (а) и деформаций (б) по поверхности исследуемой модели с учетом крепежных деталей. Деформации элементов конструкции, в рабочей зоне (середина берда) составляют 0,97 мм, с учетом крепежных деталей – 1,8 мм. Напряжения, в указанной зоне, находятся в пределах 30...80 МПа, в местах контактов и концентраторов напряжений достигает 105...135 МПа, не превышая при этом критических значений.

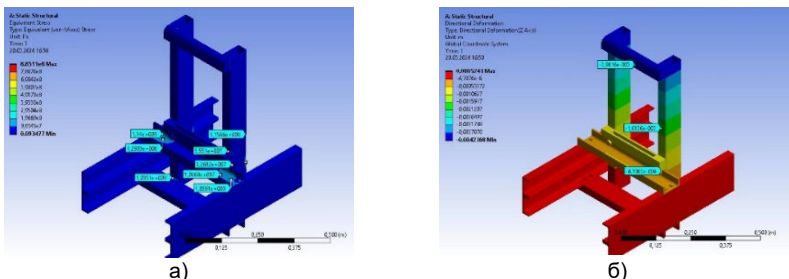


Рис. 5. Карты распределения напряжений (а) и деформаций (б) по поверхности исследуемой модели с учетом крепежных деталей

Исследования прочности и жесткости крепежных элементов – соединительных болтов, показывают, что выбранный типоразмер болтов не обеспечивает безопасной и долговечной работы. Деформации растяжения составили для нижних 0,036 мм и 0,052 мм для верхних болтов. Действующие напряжения в сечениях болтов показывают, что они находятся в сложном напряженно-деформированном состоянии, испытывая как сжатие, так и растяжение. Для верхних:  $\sigma_{\text{рас}} = 226 \text{ МПа}$  и  $\sigma_{\text{сж}} = 397 \text{ МПа}$ , для нижних:  $\sigma_{\text{рас}} = 283 \text{ МПа}$  и  $\sigma_{\text{сж}} = 220 \text{ МПа}$ . Результаты расчетов свидетельствуют, что при принятом типоразмере болтов M12-6gx30.66.01, изготовленных из Стали 45, класса прочности 6.6 [5], для которого предел текучести  $\sigma_T = 360 \text{ МПа}$ , а допустимое напряжение растяжения - сжатия  $[\sigma_{\text{р-сж}}] = 0,8 * \sigma_T = 360 * 0,8 = 288 \text{ МПа}$ , при заданном режиме работы они находятся в предельных условиях. Поэтому необходимо выбрать другой типоразмер болтов, например, M14-6gx30.66.01 или подобрать болты такого же типоразмера, но из материала другого класса прочности, например, по 8.8  $\sigma_T = 640 \text{ МПа}$ .

Проведенные расчеты позволяют выполнить оптимизацию типоразмеров элементов конструкции на основе обеспечения прочностных и жесткостных критериев работоспособности при выбранном режиме работы.

## ЛИТЕРАТУРА

- Интернет - портал "Чекко" [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв.дан.; URL: <https://checko.ru/company/tekmal-1023701392879> (дата обращения: 21.03.2024).
- Моделирование фаз строения объемной тканой структуры и их влияние на упругие свойства композиционного материала на ее основе / Д. А. Пирогов, Л. Б. Маслов, И. А. Тимофеев, Е. А. Поляничко // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2022. – № 5(401). – С. 223-228. – DOI 10.47367/0021-3497\_2022\_5\_223. – EDN VNXXFN.
- Официальный сайт компании «Carbontex» [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв.дан.; URL: «<https://carbontex.ru/3d-ткачество/>»(дата обращения: 21.03.2024).
- Официальный сайт журнала «ANSYS Advantage. Русская редакция» [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв.дан.; URL: <https://www.ansysadvantage.ru/about/> (дата обращения: 04.04.2024)
- Классы прочности болтов: маркировка, классификация, ГОСТ 7798-70 [Электронный ресурс] // Сайт «Met-All.org - Все о металле на одном сайте» – Электрон. текстовые, граф., зв.дан.; URL: <https://met-all.org/metalloprokat/metizy/boltovoe-soedinenie-klassy-prochnosti-boltov-markirovka-gost.html>



### Модернизация системы получения данных на маятниковом трибометре ДМ-28-М

И.А. ГРУЗДЕВ, Е.А. ТОПОРОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Проведение испытаний на трение различных конструкционных материалов имеет большое практическое значение, поскольку всегда необходимо знать, как ведут себя материалы различных сопрягающихся деталей при работе в узлах и механизмах с учётом нагрузок и скоростных режимов. Среди испытательных машин известен маятниковый трибометр на базе машины ДМ-28-М, общий вид и схема которого представлены на рис. 1 (а,б).

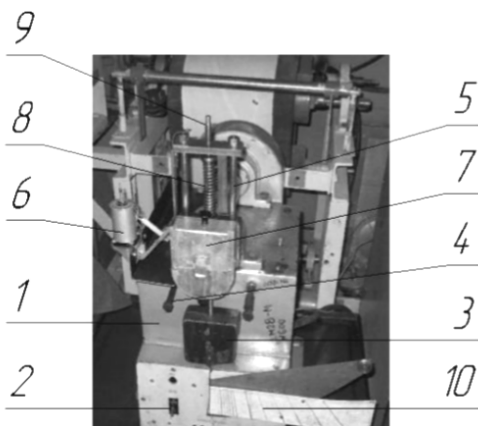


Рис. 1а Внешний вид маятникового трибометра:

1- корпус, 2- автомат включения, 3- груз маятника, 4- ограничители движения, 5- рама нагружающего устройства, 6- нормирующий преобразователь, 7- ванна для смазочного материала, 8- пружина нагружающего устройства, 9- винт нагружающего устройства, 10- шкала отклонения.

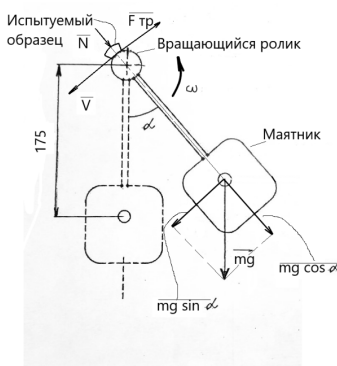


Рис.1б Схема маятникового трибометра на базе машины трения ДМ-28-М

Маятниковый трибометр построен на базе машины трения ДМ28-М. Машина трения ДМ28-М работает от трёхфазной сети 380 В, все остальные устройства питаются от сети переменного тока 220 В [1]. Перед включением необходимо снять нагрузку при помощи винта нагружающего устройства 9 и настроить положение груза маятника 3 на измеряемый диапазон. Далее, в ёмкость 7 заливается смазочный материал и включается автомат 2. Винтом 9 устанавливается нагрузка. Маятник отклоняется в пределах выбранного диапазона. Внутри ёмкости вращается ролика, диаметром 50 мм, на котором установлена заготовка с установочной базой с помощью гайки и шайбы, при

частоте вращения 500 об/мин. При вращении ролика, между его поверхностью и поверхностью испытуемого образца и возникает сила трения. Момент, создаваемый силой трения относительно оси вращения ролика, уравновешивается моментом, создаваемым составляющей силы тяжести, действующей на груз, так же относительно оси вращения ролика (рис. 1б).

При увеличении нормальной нагрузки, создаваемой пружиной нагружения, сила трения в паре «образец-ролик» увеличивается, соответственно, увеличивается угол отклонения маятника  $\alpha$ . Зная расстояния до оси вращения, можно рассчитать силу трения, а затем и коэффициент трения испытуемого материала при данных условиях нагружения и используемого смазочного материала. С целью получения более точных результатов была спроектирована и собрана система получения и обработки экспериментальных данных на маятниковом трибометре.

Система функционирует в соответствии со структурной схемой системы измерения параметров трения, представленной на рис. 2.



Рис. 2. Структурная схема системы измерения параметров трения на основе преобразования угла отклонения маятника в цифровой код платформы Arduino

На рис. 3 представлен общий вид системы получения обработки экспериментальных данных на маятниковом трибометре ДМ-28-М. Система работает следующим образом: ведущий зубчатый шкив находится на одном валу с отклоняющимся маятником. При достижении определённого значения угла  $\alpha$ , зубчатый шкив поворачивается и через зубчатый ремень передает вращение на ведомый зубчатый шкив, находящийся на одном валу с потенциометром (на рис. не показан). При повороте вала потенциометра изменяется его электрический потенциал. Сигнал воспринимается платформой Arduino [2] и передается в виде цифрового кода на персональный компьютер, где обрабатывается в среде Serial Port Plotter и выводится в виде графика зависимости передаваемого сигнала от времени. С использованием спроектированной системы получения и обработки экспериментальных данных были получены результаты трибологических испытаний образцов из ПЛА и АБС – пластиков.

На рис. 4 показана зависимость выходного сигнала системы передачи и обработки данных от времени. Для пересчёта выходного сигнала в реальные физические величины – силу трения и коэффициент трения, необходимо учесть следующие зависимости:

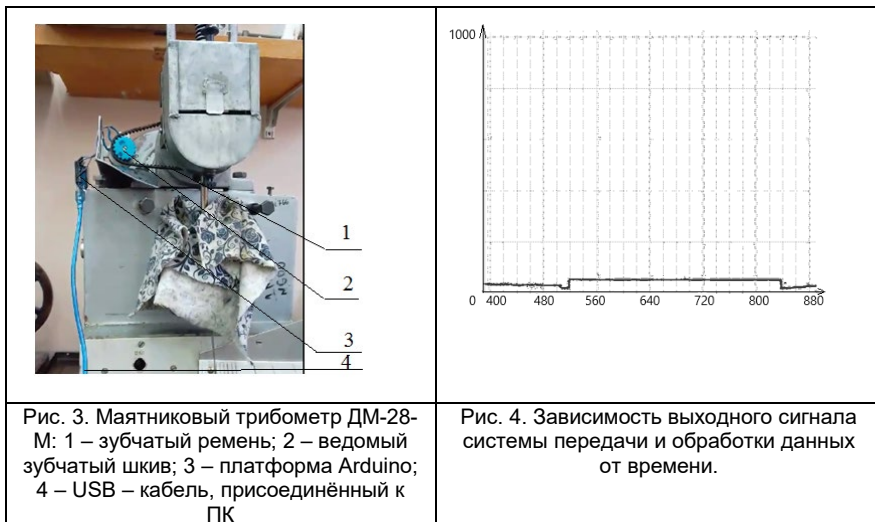
$$M(\overline{m \cdot g \cdot \sin \alpha}) = M(\overline{F_{тр}}) = M_{тр} , \quad (1)$$

где  $M(\overline{m \cdot g \cdot \sin \alpha})$  - момент, создаваемый составляющей силы тяжести груза, относительно оси вращения ролика;  $H \cdot m$ ;  $M(\overline{F_{тр}})$  - момент, создаваемый силой трения в паре «Образец-ролик»;  $H \cdot m$ ;  $M_{тр}$  - момент трения в паре «Образец-ролик»;  $H \cdot m$ .

По модулю момент трения в паре «Образец-ролик» будет равен:

$$M_{тр} = F_{тр} \cdot r , \quad (2)$$

где  $r$  - радиус ролика, м;  $r = 0,025$  м



С другой стороны,

$$M(\overline{mg \cdot \sin \alpha}) = m_{\text{зр.}} \cdot g \cdot L \cdot \sin \alpha \quad (3)$$

где  $m_{\text{зр.}}$  - масса груза, кг;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $L$  - расстояние от центра вращающегося ролика до центра масс груза;  $m, L = 0,175$  м.

$$F_{\text{тр}} = N \cdot f \quad (4)$$

где  $N$  – сила нормального давления на образец;  
 $f$  - коэффициент трения в паре «Образец-ролик»

Сила нормального давления равна по модулю силе упругости, создаваемой пружиной нагружения и направлена в противоположную сторону.

$$F_{\text{упр.}} = 7 \cdot x \quad (5)$$

где  $x$  - деформация пружины из положения статического равновесия.

Учитывая вышеприведённые формулы и данные, поступающие с платформы Arduino, можно получить графики зависимостей коэффициента и силы трения от времени.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Измерение момента и коэффициента трения на маятниковом трибометре. - Методические указания для студентов направлений подготовки 15.03.02, 22.03.01. С.А. Егоров – Иваново, 2015.
2. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino - 2-е изд. перераб. доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 464 с.

## **Совместное использование САПР КОМПАС-3D и Sprint-Layout для разработки чертежей печатных плат**

А.Д. ГУСЕВ, С.В. ЕРШОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

САПР Sprint-Layout является удобным, эффективным и поэтому широко распространенным инструментом для проектирования печатных плат [1]. Главное достоинство Sprint-Layout — это интуитивно понятный и достаточно простой в освоении интерфейс, включающий в себя только самые необходимые инструменты для разработки печатных плат. Программа позволяет работать с двумя слоями (проводников и маркировки) для каждой стороны платы, а встроенный трассировщик позволяет автоматизировать процесс создания печатного монтажа. Пополняемая библиотека макросов Sprint-Layout содержит наиболее распространенные электронные компоненты, ускоряющие процесс создания печатной платы.

В Sprint-Layout реализована возможность экспорта результатов проектирования печатных плат в стандартные форматы представления информации для передачи проекта на производство:

- формат Gerber, содержащий набор команд для прорисовки топологии платы;
- формат Excellon, позволяющий создавать контуры плат для их механической обработки на станке с ЧПУ;
- графические форматы BMP, JPG и др. для сохранения топологии печатной платы в виде изображения.

При этом САПР Sprint-Layout не обладает возможностью разработки и оформления технической документации на проектируемые печатные платы, которая регламентируется существующими системами государственных стандартов (ЕСКД, ЕСТД, СПДС и др.). Главным таким документом является чертеж печатной платы, который должен оформляться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.417-91. Чертеж печатной платы должен содержать все сведения, необходимые для её изготовления и контроля: изображение печатной платы со стороны печатного монтажа; размеры, предельные отклонения и шероховатость поверхностей печатной платы, необходимые технические требования и сведения о материале [2]. Поэтому для оформления чертежей печатных плат, спроектированных в Sprint-Layout, необходимо дополнительно использовать специализированные САПР, позволяющие выпускать техническую документацию на проектируемые изделия.

Одной из самых распространенных и востребованных в России систем автоматизированного проектирования является КОМПАС-3D, которая разрабатывается российской компанией «АСКОН» [3]. Система КОМПАС-3D позволяет в оперативном режиме выпускать чертежи изделий, схемы, спецификации, таблицы, инструкции, расчетно-пояснительные записки, технические условия, текстовые и прочие документы в соответствии с государственными и международными стандартами. Гибкость настройки системы и большое количество прикладных библиотек и приложений позволяют эффективно использовать КОМПАС-3D и в решении задач, связанных с выпуском документации для печатных плат.

Для того, чтобы оформить чертеж печатной платы в КОМПАС-3D необходимо последовательно выполнить следующие действия. Сначала необходимо экспортировать топологию печатной платы из программы Sprint-Layout в графический формат BMP. Пример печатной платы, созданной в Sprint-Layout, и полученное

изображение её топологии в графическом формате представлены на рис. 1-а и рис. 1-б, соответственно. Важно заметить, что при экспорте в графический формат размеры печатной платы, её конструктивных элементов и элементов печатного монтажа не искажаются и сохраняют реальные значения. Это позволяет корректно добавить изображение с топологией печатной платы на лист чертежа в программе КОМПАС-3D. Большой набор инструментов КОМПАС-3D для работы с двумерной графикой, а также многочисленные сервисные функции позволяют доработать изображение печатного монтажа и конструктивных элементов печатной платы в соответствии с указанными выше требованиями ГОСТ и выпустить готовый чертеж печатной платы. Следует отметить, что настройка шага вспомогательной сетки в КОМПАС-3D таким образом, чтобы он совпадал с шагом координатной сетки печатной платы в Sprint-Layout, существенно облегчает процесс создания чертежа печатной платы. Полученный в КОМПАС-3D таким способом чертеж печатной платы представлен на рис. 1-в.

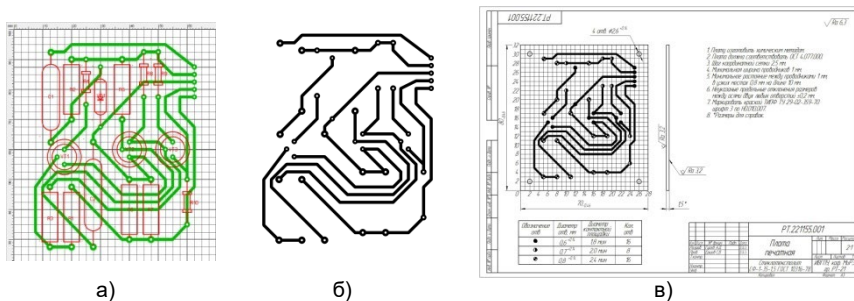


Рис. 1. Этапы проектирования печатной платы:  
а – проект печатной платы в Sprint-Layout; б – топология печатной платы в графическом формате; в – чертеж печатной платы в КОМПАС-3D

Таким образом, совместное использование САПР КОМПАС-3D и Sprint-Layout позволяет реализовать процесс сквозного проектирования печатных плат, включающего этапы конструирования печатных плат, оформления технической документации и представления информации для передачи проектов печатных плат на производство.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование печатных плат в программе SprintLayout 6 / М.Г. Царев. – Ульяновск, 2016. – 97 с.: ил.
2. Электротехнические чертежи и схемы / К.К. Александров, Е.Г. Кузьмина. – 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство МЭИ, 2004. – 300 с.: ил.
3. КОМПАС-3D. Официальный сайт САПР КОМПАС : [сайт]. URL: <https://kompas.ru/> (дата обращения: 29.03.2024).

## Оценка развития экотуризма в Ивановской области

А.А. ДЕВЯТКИНА, А.А. АРБУЗОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Экотуризм представляет собой многогранную отрасль, объединяющую различные виды туризма, основанные на использовании природных ресурсов. Он предполагает ответственное отношение к окружающей среде, местным сообществам и культурным ценностям. Экотуризм успешно развивается во многих регионах России и приносит им значительные доходы и известность. На сегодняшний день экологический туризм является одной из перспективных и быстроразвивающихся секторов индустрии туризма, занимая одну из ведущих позиций. По оценкам многих экспертов, на долю экотуризма приходится уже более 10—20% прибыли от всего туристского рынка [1-3].

В условиях растущего спроса на экологически чистый отдых, сельский экотуризм становится перспективным направлением развития туризма в Ивановской области.

Проведен анализ развития экотуризма в Ивановской области. Установлено, что в настоящее время на территории функционирует более 40 гостевых домов, предоставляющих туристам комплекс услуг, включая проживание в комфортабельных номерах, в стилизованных под русскую деревню домах, питание, развлечения, мастер-классы по ремеслам, кулинарии, народным промыслам, а также экскурсии, в ходе которых туристов знакомят с достопримечательностями региона, природными объектами, фермерскими хозяйствами.

Наиболее популярными являются: эко-усадьба «Рожество», эко-комплекс «Кантри хоум», эко-хозяйство «Сытая Дуся» и парк «Добрый». Именно они были выбраны в качестве объектов дальнейшего исследования.

В сборник «Лучшие региональные практики развития сельского туризма» вошла информация об эко-усадьбе Рожество, расположенная в Вичугском районе Ивановской области. Эко-усадьба «Рожество» представляет собой комплекс для отдыха, стилизованный под русскую деревню, расположенный в экологически чистой зеленой зоне Вичугского района Ивановской области, в деревне Рожество. К услугам гостей предоставляются доступ в различные бани (боярская, купеческая, на сеновале, княжеская), возможность пострелять по мишеням из лука и арбалета, из ружья – по тарелочкам, и принять участие в соревнованиях по компакт-спортиву, а также гости могут промчаться верхом на лошади, прокатиться в карете или саниах, устроить прогулку на снегоходе или болотоходе (рисунок 1).



Рис. 1. Эко-усадьба «Рожество»

Эко-комплекс «Кантри хоум» расположен в охраняемой заповедной зоне Заволжского района на берегу реки Меры (рисунок 2). Представляет собой комплекс для отдыха, дома которого имеют достаточно интересные названия: Дом Сундук, домик Бабы яги, дом Корабль, дом Этажи леса, дом Лесника, дом Василия, дом Охотника, русская Изба, дом Прованс, а также есть дом-дебаркадер, стоящий прямо на воде. На территории есть пляж, различные бани, мини-зоопарк, можно устроить сплав по реке, сходить на рыбалку и прокатиться верхом на лошади.

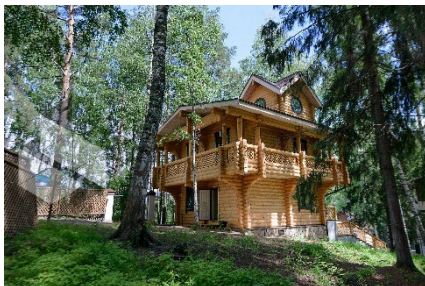


Рис. 2. Эко-комплекс "Кантри хоум"

Ферма «Сытая Дуся» открыта для туристов: целые группы приезжают сюда на экскурсии по селу Ёлнать и на мастер-классы по сыроварению, которые проводит хозяин фермы. Гостям предлагают на пробу сыр со вкусом пломбира, бездрожжевой хлеб, приготовленный в русской печи по старинным рецептам, и даже утку по-пекински. Одновременно с этим гости фермы могут посмотреть на животных – домашних коз, коров, кроликов, индюков, уток.

Парк «Добрый» находится в деревне Кислячиха Кинешемского района на исторической родине крупного фабриканта и промышленника конца XIX - начала XX века Ивана Яковлевича Носкова, который занимался сапоговаляльным промыслом, а именно, он изготавливал валенки, которые продолжают изготавливать и в настоящее время, продолжая его дело. В настоящее время здание полностью восстановлено. На первом этаже усадьбы находится кафе, на втором – номера, где туристы могут остановиться на несколько дней, посмотреть на животных, а также сходить в баню. Животные в этом парке ручные, неагрессивные, каждого можно покормить и погладить. Есть как домашние животные – козы, пони, кролики, свиньи, так и экзотические – страусы, павлины, эму, верблюды.



Рис. 3. Животные в парке "Добрый"

Экотуризм в Ивановской области обладает значительным потенциалом для развития. Разнообразие эко-проектов, от гостевых домов и эко-ферм до туристических маршрутов, способно привлечь туристов с различными интересами. Дальнейшее развитие этой отрасли, при поддержке государства, позволит повысить привлекательность региона, стимулировать экономическое развитие сельских районов и сохранить уникальные природные объекты.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кокин Ю.И., Арбузова А.А. Анализ рынка интерактивных приложений для экскурсионных прогулок по городу Иваново // Сборник материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции «Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2022. — № 1. — С. 983-985.
2. Мартынова В.В., Арбузова А.А., Ахмадулина Ю.С. Использование интернет-продукта для решения культурно-образовательных задач // Сборник материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции «Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2021. — № 1. — С. 682-684.
3. Морозова А.И., Арбузова А.А., Ахмадулина Ю.С. Разработка интерактивного приложения по визуализации экскурсионного маршрута // Сборник материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции «Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2021. — № 1. — С. 687-689.



## Роль информационной системы управления

Д.А. ЕГОРОВ, А.А. ЗЕМЛЯКОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Информационная система управления (MIS - Management Information System) — это инструменты, используемые для поддержки процессов, операций, аналитики и ИТ, которые перемещают данные и управляют информацией. Информационную систему управления для простого понимания, мы можем разделить на три слова и разобрать по частям:

- «Менеджмент – это функция, позволяющая выполнять работу в нужное время, нужным человеком и для правильной работы».
- «Информация – это совокупность организованных данных, которые играют жизненно важную роль для принятия решений».
- «Система состоит из набора элементов, которые обеспечивают основу для преобразования неорганизованной информации (данных) в организованную информацию».

Информационная система управления стала очень необходимой в связи с появлением высокой сложности в бизнес-организациях. Без информации ни одна организация не может сделать ни одного шага в отношении процесса принятия решений. В организации решения играют важную роль для достижения ее целей, и каждое решение основано на информации. Если собранная информация недостоверна, решение также будет неправильным, и организация может столкнуться с большими потерями и трудностями. Поэтому можно выделить следующие роли ИСУ:

1) Помощь в принятии решений.

Информационная система управления играет важную роль в процессе принятия решений любой организации. Потому что в любой организации решение принимается на основе соответствующей информации, а соответствующую информацию можно получить только из ИСУ.

2) Помощь в координации между сотрудниками.

Информационная система управления также помогает в установлении прочных отношений между всеми сотрудниками отделов посредством надлежащего обмена информацией.

3) Помощь в обнаружении проблем.

Как мы знаем, ИСУ предоставляет актуальную информацию обо всех аспектах деятельности. Следовательно, если руководство допустило какую-либо ошибку, то информационная система управления помогает найти решение этой проблемы.

4) Помощь в сравнении эффективности бизнеса.

ИСУ хранит все прошлые данные и информацию в своей базе данных. Вот почему информационная система управления очень полезна для сравнения эффективности бизнес-организаций. С помощью информационной системы управления организация может анализировать свою деятельность, то есть все, что она делала в прошлом году или предыдущих годах, а также любые показатели бизнеса в этом году, а также измерять развитие и рост организации.

Информационная система управления состоит из пяти ключевых компонентов: людей, бизнес-процессов, данных, аппаратного и программного обеспечения. Эти компоненты работают совместно для достижения целей организации и обеспечения бесперебойной работы.

1) Люди.

Пользователи информационной системы, такие как бухгалтеры, менеджеры по персоналу и т. д., записывают ежедневные бизнес-операции. Отдел ИКТ поддерживает этих пользователей, обеспечивая правильное функционирование системы.

2) Бизнес-процессы.

Согласованные лучшие практики, помогающие пользователям и другим компонентам работать эффективно. Эти процессы разрабатываются различными заинтересованными сторонами, включая пользователей и консультантов.

3) Данные.

Информация по ежедневным бизнес-операциям, собранная в результате различных действий, таких как депозиты и снятие средств в банке.

4) Аппаратное обеспечение.

Физическое оборудование, такое как компьютеры, принтеры и сетевые устройства, которые обеспечивают вычислительную мощность для обработки данных, а также возможности работы в сети и печати. Аппаратное обеспечение ускоряет преобразование данных в ценную информацию.

5) Программное обеспечение.

Программы, работающие на оборудовании. Программное обеспечение делится на системное программное обеспечение (например, операционные системы, такие как Windows, Mac OS, Ubuntu) и прикладное программное обеспечение (например, программа расчета заработной платы, банковская система, система торговых точек), которые облегчают выполнение конкретных бизнес-задач.

В ИСУ эти компоненты образуют взаимосвязанную экосистему, в которой люди осуществляют бизнес-процессы для взаимодействия с данными и их записи. Аппаратное обеспечение вместе с программным обеспечением обрабатывает эти данные, преобразуя их в значимую информацию, доступную пользователям. Эффективное сотрудничество всех этих компонентов гарантирует, что ИСУ будет служить своей цели, предоставляя ценную информацию для принятия решений и поддержки бизнес-операций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Информационные системы в экономике / под ред. Г.А. Титоренко. — М: Юнити-Дана, 2012. — 463 с.
2. Шельменков В. Н. Роль информационных правовых систем в информационном обществе. // Мониторинг правоприменения. 2016. № 1 (18). С. 59–65.
3. Шарнина Н.М. Преимущества и недостатки организации интернет-продаж // Современная наука: прогнозы, факты, тенденции развития. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Чебоксары, 2021. – С. 677–685.

## Использование Python Django в электронной коммерции

Д.А. ЕГОРОВ, Ю.С. АХМАДУЛИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В электронной коммерции выбор правильного технологического стека при создании интернет-магазинов имеет решающее значение для успеха. Удобство является ключевым фактором вовлечения потребителей, и его можно достичь только с помощью гибкого, масштабируемого и универсального языка программирования, такого как Python. Одна из причин, по которым электронная коммерция с помощью Python предпочтительна, это его фреймворк Django. Django обладает всеми функциями и преимуществами для разработки онлайн-магазина, он способен реализовывать проекты любого размера и мощности, он функциональный, быстрый, прост в использовании и понимании. В статье мы подробно рассмотрим преимущества Django в электронной коммерции.

Django — популярный выбор для создания надежных веб-сайтов электронной коммерции с такими функциями, как обработка различных типов продуктов, обработка платежей, роли пользователей, подписки и отраслевые потребности. Он также является гибким и масштабируемым и может быть изменен в соответствии с вашими потребностями. Django, как платформа веб-приложений Python, предлагает заранее написанные фрагменты кода, которые создают многократно используемые строительные блоки для быстрого создания приложений или страниц без необходимости начинать с нуля. В сочетании с Django, Python становится еще более эффективным, позволяя быстрее разрабатывать веб-сайты электронной коммерции [1].

Использование готовой платформы электронной коммерции может подойти для создания простого веб-сайта без знаний программирования, когда вам нужны только функции, которые уже существуют в платформе, и вы предпочитаете использовать предварительно разработанные шаблоны. Расширяющийся бизнес предпочтет использовать Django. Если вы не хотите создавать небольшие веб-сайты, вы выберете индивидуальную разработку на Python, которая предлагает полный контроль над дизайном и функциональностью, возможность создания крупномасштабных и высокопроизводительных приложений [2].

Проанализировав потребности заказчика, были выделены главные преимущества Django для разработки веб-сайта электронной коммерции.

### 1) Масштабируемость и настраиваемость.

Одной из причин популярности Python является его масштабируемость. В постоянно расширяющемся мире онлайн-покупок платформы электронной коммерции должны обеспечивать скорость, точность и плавный рост. Благодаря надежному кодированию веб-сайт Python Django может одновременно обрабатывать большой объем пользовательских запросов. Он также поддерживает вертикальное и горизонтальное масштабирование, что позволяет легко и без каких-либо препятствий повысить производительность и скорость веб-сайта электронной коммерции [3].

Популярные платформы электронной коммерции Django включают Oscar, Saleor, Django-SHOP и Shuup. Для тех, кто заинтересован в персонализации продукта, идеально подойдет такое решение, как Django Oscar. Он предлагает такие функции, как интеграция платежного шлюза, мультивалютность и многоязычная поддержка; он также может обрабатывать большие каталоги с более чем 20 миллионами продуктов, обеспечивать создание счетов в формате PDF, включать динамические категории и

поддерживать сложную обработку заказов, включая разделенные платежные поручения, многопакетную доставку и конвейеры статуса заказов.

2) Интеграция со сторонними инструментами.

Комбинация Python и Django предоставляет множество возможностей для интеграции сторонних инструментов для повышения производительности сайтов электронной коммерции посредством интеграции API или библиотек, а также выбора плагинов и расширений. Эти варианты облегчают внедрение платежных шлюзов и обеспечивают бесперебойное сотрудничество с поставщиками услуг доставки, системами управления запасами и другими внешними сервисами, расширяя возможности платформы электронной коммерции. Кроме того, хотя обширная экосистема плагинов и расширений Django предлагает готовые функции, адаптированные к потребностям электронной коммерции, для конкретных требований можно написать собственный код [4].

3) Скорость и эффективность.

Скорость и эффективность Django объясняются его промежуточным программным обеспечением, ORM и механизмами кэширования. Промежуточное программное обеспечение — это плагин, используемый приложением для выполнения различных функций, ORM обеспечивает эффективный способ взаимодействия с базами данных, а механизмы кэширования сохраняют часто используемые данные в памяти, сокращая накладные расходы и улучшая время отклика.

Система кэширования Django известна тем, что эффективно сохраняет динамические страницы, уменьшая необходимость повторных вычислений при каждом запросе. Благодаря различным уровням детализации кэша, Django предоставляет удобные возможности для оптимизации производительности и повышения эффективности.

4) Удобство использования.

Django хорошо известен своим дружелюбным к разработчикам подходом, который сводит к минимуму избыточное кодирование и способствует повторному использованию компонентов. Более того, поскольку основной задачей создания привлекательного веб-сайта электронной коммерции является удовлетворение потребностей пользователей, этого можно достичь с помощью удобного интерфейса, который в простой форме представляет подробную информацию о продукте [5].

5) Поддержка большого сообщества и библиотек.

Django может похвастаться большим и квалифицированным сообществом разработчиков, что позволяет легко найти опытных программистов. Более того, он позволяет разработчикам использовать возможности популярных библиотек Python, таких как TensorFlow, PyTorch, Theano, Keras и Selenium. Это устраняет необходимость в обширных исследованиях и обеспечивает эффективное и быстрое развитие.

6) Расширенные возможности.

Django предлагает широкий спектр передовых уникальных функций, которые могут улучшить разработку веб-приложений. Некоторые из наиболее заметных из них включают в себя:

- платформа Django REST — библиотека или набор инструментов, используемые для создания веб-API RESTful;

- пользовательские фильтры и теги шаблонов. В Django есть встроенные теги и фильтры для проектирования уровня представления, но вы можете создавать собственные теги и фильтры с помощью Python, чтобы добавить функциональность, не включенную в основной набор шаблонов;

- сигналы. Они облегчают координацию между различными компонентами приложения;

- локализация. Разработчики и авторы шаблонов могут решать, какие элементы их приложений следует перевести или адаптировать к различным языкам и культурам.

Если вам требуются дополнительные функции для сложного приложения, Django предлагает обширную библиотеку из более чем 4000 пакетов, которые можно использовать для таких задач, как профилирование, тестирование и отладка.

#### 7) Надежная безопасность.

Python включает встроенные функции безопасности, которые снижают риски внедрения SQL-кода и фишинговых атак на платформах электронной коммерции. Кроме того, его система аутентификации пользователей обеспечивает безопасный подход к управлению учетными записями пользователей и паролями.

#### 8) Мультиплатформенная поддержка.

Django позволяет создавать приложения, совместимые с операционными системами Windows, Mac и Linux, что позволяет вашему приложению беспрепятственно работать на разных платформах. Более того, он поддерживает эффективное управление большими базами данных и помогает их правильному использованию в проектах. Разработчики могут использовать несколько баз данных одновременно для своих проектов.

Поэтому, если вы, как и многие другие компании по всему миру (включая Instagram, YouTube, Mozilla, Spotify), выбираете Python, в частности фреймворк Django, вы можете быть уверены, что сделали правильный выбор для своего интернет-магазина.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дронов В. Django: практика создания Web-сайтов на Python. СПб.: БХВ-Петербург, 2016. 528 с.
2. Чан, У. Django. Разработка веб-приложений на Python / У. Чан, П. Биссекс, Д. Форсье. - СПб.: Символ-плюс, 2015. - 456 с.
3. Шарова А.Ю., Матрохин А.Ю. Опыт разработки информационной системы вуза // Технологии и качество. 2022. № 4 (58). С. 25-31.
4. Мочалин С.Д., Ахмадулина Ю.С., Арбузова А.А. Разработка программы для оценки ключевых слов постов, попадающих в глобальную ленту отечественной социальной сети TENCHAT // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 989-991.
5. Савичева А.А., Алешин Р.Р., Алешина Д.А. Использование web-технологий в инженерном образовании // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2018. № 1. С. 242-243.

## **Исследование эффективности использования искусственного интеллекта для генерации текста в рекламной компании продукции**

Д.В. ЕПАНОВА, А.А. АРБУЗОВА, С.Д. МОЧАЛИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Роль рекламы в бизнесе становится всё более значимой. Эффективная реклама не только информирует потенциальных клиентов о продуктах или услугах, но и играет ключевую роль в формировании бренда, привлечении внимания и увеличении продаж. Однако, несмотря на её критическую важность, многие компании сталкиваются с проблемой создания действительно эффективных рекламных материалов. В условиях ограниченных ресурсов, высоких ожиданий и жесткой конкуренции, даже наиболее опытные специалисты по маркетингу и рекламе могут столкнуться с трудностями в создании контента, который гарантированно привлечёт внимание целевой аудитории и вызовет желаемое действие.

В этом контексте искусственный интеллект (ИИ) представляет собой революционный инструмент, способный кардинально изменить подход к рекламе. ChatGPT может автоматизировать и оптимизировать процесс создания рекламных текстов, предлагая креативные идеи, уникальные слоганы и эффективные описания продуктов. Это не только сокращает время и затраты на разработку рекламных материалов, но и открывает новые возможности для персонализации и таргетинга, делая рекламу более релевантной и привлекательной для конечного потребителя.

Введение ChatGPT в рекламные стратегии предлагает обещание улучшения качества рекламного контента, увеличения вовлеченности аудитории и, в конечном итоге, роста продаж, что делает его неоценимым ресурсом для любого бизнеса, стремящегося к успеху в современной экономической среде. Возможность генерировать убедительные тексты может быть использована для создания рекламных объявлений, написания PR-статей, формирования контента для социальных сетей и многое другое.

Для исследования была выбрана задача создания рекламного текста для нового продукта – экологически чистого моющего средства. ChatGPT был задействован для генерации варианта рекламного слогана и описания преимуществ продукта. Эффективность рекламных материалов оценивалась путем их размещения в социальных сетях с последующим анализом вовлеченности аудитории (по лайкам, комментариям и репостам) и конверсии в продажи.

Использование ChatGPT позволило быстро и эффективно создать рекламный материал. Он продемонстрирован на рисунке 1.

**Слоган:**  
"Зелёная сила чистоты: Твой шаг к здоровой планете!"

**Описание преимуществ с акцентом на увеличение конверсии:**

Присоединяйтесь к революции в уборке с нашим экологически чистым моющим средством – первым шагом к бережному отношению к планете прямо из вашего дома. Это не просто уборка, это ваш вклад в здоровье Земли и будущее ваших детей. Вот почему:

- **Эко-инновация:** Внедрите в свою повседневную жизнь мощное средство, которое использует последние достижения зелёной химии для безупречной чистоты без вреда для природы.
- **Моментальное действие:** Забудьте о долгом и утомительном скраббинге. Наша уникальная формула работает мгновенно, экономя ваше время и энергию.
- **Забота о здоровье:** С нашим продуктом вы обеспечиваете безопасность своей семьи, исключая контакт с опасными химикатами. Идеально подходит для домов с аллергиями, детьми и домашними животными.
- **Эксклюзивное предложение:** Сделайте выбор в пользу экологии уже сегодня и получите специальную скидку на первую покупку. Присоединяйтесь к сообществу ответственных потребителей, которые уже выбрали здоровье планеты и своих близких.

Рис. 1. Генерация рекламного материала чатом GPT

Следующие результаты были получены в течение двух недель тестирования:

Слоган 1 привлек на 20% больше внимания аудитории, чем первоначальный слоган компании. Описание продукта, сгенерированное ChatGPT, вызвал высокий уровень вовлеченности, сравнимый с профессионально написанным текстом.

Конверсия в продажи увеличилась на 15% по сравнению с предыдущим месяцем, что свидетельствует о высокой эффективности использования ИИ в создании рекламных материалов.

Для наглядности преимуществ использования ИИ в увеличении конверсии сравню результаты рекламной кампании до и после интеграции ИИ-технологий [1]:

Таблица 1

Увеличение конверсии рекламной продукции созданных с помощью ИИ

Параметр	До использования ИИ	После использования ИИ	Изменение
CTR (Click-Through Rate)	2%	4%	+2%
CR (Conversion Rate)	5%	10%	+5%
Среднее время на сайте	1 минута	2 минуты	+1 минута
Отказы	50%	35%	-15%
Количество лидов	100	200	+100
ROI (Return on Investment)	120%	200%	+80%

Искусственный интеллект предлагает мощные инструменты для увеличения конверсии, оптимизируя маркетинговые и рекламные стратегии на основе анализа больших объёмов данных. Вот несколько способов, с помощью которых ИИ может помочь увеличить конверсию [2]:

Таблица 2

## Способы увеличения конверсии

Сбор и анализ данных	Начните с сбора данных о вашей аудитории, включая демографические данные, поведенческие паттерны и предпочтения. Используйте эти данные для обучения вашей ИИ-системы.
Тестирование и оптимизация	Регулярно проводите A/B тестирование различных элементов вашей маркетинговой стратегии, используя ИИ для анализа результатов и определения наиболее эффективных подходов.
Персонализация в реальном времени	Настройте свои системы так, чтобы они адаптировались и персонализировали контент для каждого пользователя в реальном времени на основе его действий и предыдущих взаимодействий с вашим брендом. Это может увеличить релевантность вашего предложения и, как следствие, улучшить конверсию.
Использование предсказательного анализа	Применяйте модели машинного обучения для прогнозирования поведения клиентов и их потенциального интереса к определенным продуктам или услугам. Это позволит вам предлагать целевые продукты тем клиентам, которые с наибольшей вероятностью совершат покупку.

Исследование роли ChatGPT в создании рекламных материалов для бизнеса подчеркнуло революционный потенциал использования искусственного интеллекта в маркетинге и рекламе. Применение ChatGPT позволило существенно улучшить процесс создания рекламных текстов, предложив креативные идеи и эффективные описания продуктов, что привело к повышению вовлеченности аудитории и увеличению конверсии в продажи. В ходе эксперимента с экологически чистым мощным средством рекламный материал, сгенерированный с помощью ChatGPT, показал заметное превосходство по сравнению с первоначальным рекламным материалом, демонстрируя повышение внимания аудитории на 20% и рост продаж на 15%. Эти результаты подтверждают, что интеграция ИИ в рекламные стратегии представляет собой мощный инструмент для улучшения качества рекламного контента и достижения коммерческого успеха в современной экономической среде.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Канаева А.Е., Арбузова А.А. Разработка интернет-инструментов для продвижения малого бизнеса "HOME&BEAUTY" // Материалы национальной молодежной научнотехнической конференции «Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2022. — № 1. — С. 973-975.
2. Саввинова А.А., Арбузова А.А. LED-дисплеи как инструмент привлечения внимания потребителя // Материалы национальной молодежной научнотехнической конференции «Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2023. С. 1044-1045.



**Влияние GPT на веб-дизайн: возможности и применение**

Д.В. ЕПАНОВА, А.А. АРБУЗОВА, С.Д. МОЧАЛИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В последнее время появление искусственного интеллекта трансформировало различные отрасли, включая создание контента и графический дизайн. Одной из таких моделей искусственного интеллекта является чат GPT, который вызвал вопросы относительно его влияния на работу создателей контента и графических дизайнеров.

ChatGPT, разработанный OpenAI, прибегает к технологии искусственного интеллекта (ИИ) для генерации текстового контента, аппроксимирующего структуру и стиль, присущие человеческому написанию. Данное средство достигает данной цели через анализ обширных текстовых массивов и последующее применение полученных знаний для решения разнообразных задач, таких как синтез текстовых копий или их обобщение. Обозначаемое так же, как "большая языковая модель" (LLM), ChatGPT проявляет способность к пониманию естественного языка, реагируя на него с аналогичной манерой, характерной для человеческого общения, и порождает текстовые материалы, обладающие смысловой цельностью и легкостью в восприятии.

Хотя чат GPT не может заменить людей, создающих контент, он все же может предложить некоторую помощь в процессе создания контента [1]. Модель искусственного интеллекта может предоставлять базовую информацию, определения или резюме по широкому кругу тем.

Таблица 1

Модель интеллекта

Возможности	Описание
Генерация идей	ChatGPT способен составить схему темы вашего веб-сайта.
Написание копии веб-сайта и создание контента	ChatGPT поможет с написанием копии веб-сайта и созданием контента, такого как записи в блоге и описания продуктов.
Поиск интересных идей по ключевым словам для SEO	У него нет доступа к инструментам поиска по ключевым словам. В идеале вы проверяете фактический объем поиска в Google Keyword Planner, Ahrefs или SE Ranking.
Быстро переформатируйте, сократите или удлините текст	GPT может сгенерировать новую версию текста, которая будет более краткой и удобной для чтения.

Чат-боты, особенно те, которые используют GPT-технологии, способны генерировать HTML, CSS и даже некоторые аспекты JavaScript, что делает процесс создания веб-страниц более интуитивным и простым (рис.1, рис.2).

Пример промпта, который был задан для исследования:

"Помоги разработать сайт для литейного производства. Начни со структуры сайта."

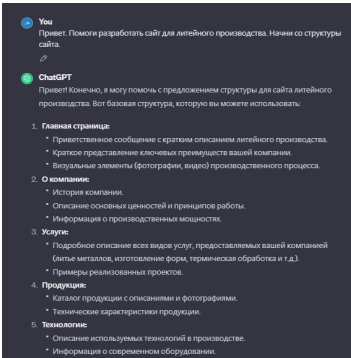


Рис. 1. Ответ чата на промт

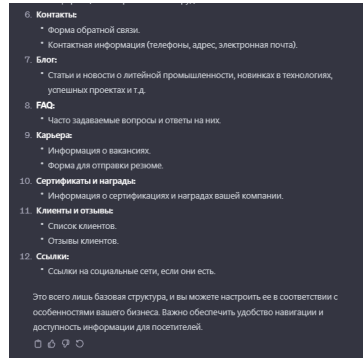


Рис. 2. Продолжение ответа чата на промт

В данном случае использовался простой и не детализированный промт без указания конкретных ролей для ChatGPT, стилевых предпочтений или других параметров, чтобы оценить, насколько хорошо модель может самостоятельно предоставить информацию по разработке веб-сайта для литейного производства.

Наш запрос превратился в четкую и продуманную структуру сайта (рис.3). ChatGPT проявил удивительное понимание потребностей данного веб-проекта, предоставив готовый фундамент для дальнейшего развития. Этот искусственный интеллект, анализируя заданные предпочтения и требования, предоставил эффективный визуальный проект, включающий в себя элементы современного искусства и функциональности. В итоге обратимся к написанию небольшого кода (рис.4). Однозначно сайт открывается в браузере (рис.5) и прекрасно работает.

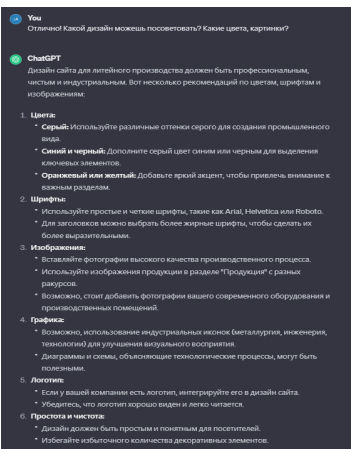


Рис. 3. Готовая структура сайта

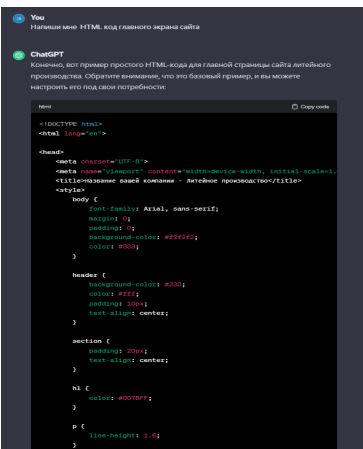


Рис. 4. HTML код

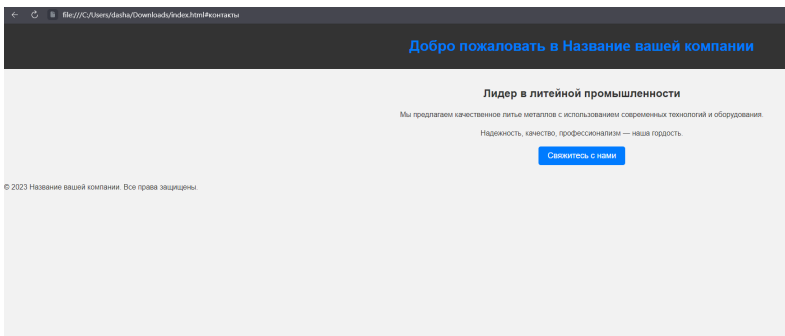


Рис. 5. Готовый результат

В данной статье рассматривается влияние искусственного интеллекта ChatGPT, на области создания контента и графического дизайна. ChatGPT демонстрирует, что искусственный интеллект может не только автоматизировать процессы генерации текстового контента, но и стимулировать творческий процесс, предлагая новаторские решения для разработки веб-сайтов и других проектов. Особенно заметно его влияние в случае разработки сайта, где ChatGPT смог предложить эффективную структуру и дизайн, отражающие современные тенденции и потребности пользователя. Это свидетельствует о способности искусственного интеллекта не просто заменять человеческий труд, а действовать как вспомогательный инструмент, повышающий качество и эффективность труда дизайнеров и создателей контента.

Таким образом, в ходе исследования установлено, что ChatGPT может оказывать значительное влияние на индустрию создания контента и графического дизайна, предлагая новые методы работы и сотрудничества между человеком и машиной.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лобанова П.И., Арбузова А.А. Использование инструментов интернет-маркетинга для популяризации проектной деятельности в вузе среди студентов. // Современные вопросы естествознания и экономики. Сборник трудов IV Международной научнопрактической конференции. Прокопьевск, 2022. С. 339-343.
2. Калинова А.А., Арбузова А.А., Егорова Н.Е. Разработка специализированных приложений на занятиях по информатике // Материалы VIII Всероссийской научно- 843 практической конференции «Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций» — 2018. — С. 253-255.
3. Канаева А.Е., Арбузова А.А. Разработка интернет-инструментов для продвижения малого бизнеса «HOME&BEAUTY» // Материалы национальной молодежной научнотехнической конференции «Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2022. — № 1. — С. 973-975.

## Генерация заголовков с помощью GPT-4: Революция в контент-маркетинге

Д.В. ЕПАНОВА, А.А. АРБУЗОВА, С.Д. МОЧАЛИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В последние годы наблюдается увеличение количества бизнеса, которое ведет свою деятельность в онлайн. Основная конкуренция в данной сфере идет за внимание пользователя. Одним из наиболее эффективных средств привлечения внимания пользователей – использование визуальных средств: кликабельных заголовков и привлекательного визуала. Большинство пользователей пересыщены информацией, а находясь в интернет-пространстве информация потребляется ими выборочно, где-то обращает на себя внимание иллюстрация, где-то интересный заголовок.

При анализе ленты постов предлагаемых в соцсети ВКонтакте можно обнаружить, что большинство экспертов (предпринимателей) не используют кликабельные заголовки. Это можно объяснить в основном тем, что у них недостаточно компетенций в маркетинге и копирайтинге. Одним из способов решения данной проблемы может быть использование систем искусственного интеллекта, который может генерировать текстовую информацию по запросу пользователя.

Цель данной работы является исследование возможностей ChatGPT 4 для генерации заголовков постов.

Исследование проводилось в три этапа. На первом этапе осуществлялась генерация заголовков по запросу пользователя без предварительной работы с системой. На втором этапе – алгоритм был обучен нескольким конкретным формулам маркетинга для генерации заголовков. На третьем этапе проведена оценка качества выполнения данной задачи алгоритмом после предварительного обучения его на информации о бизнесе, особенностях его работы, целевой аудитории и т.п.

На первом этапе перед GPT поставлена задача сгенерировать десять заголовков для поста в социальной сети на тему маркетинга. Запрос и полученный результат приведены на рисунке 1.

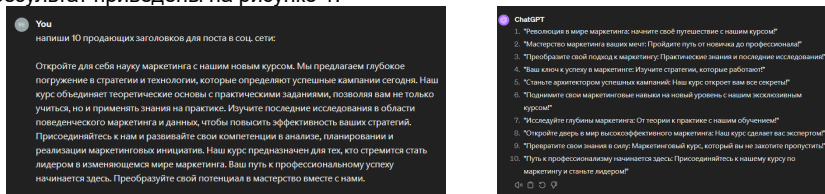


Рис 1. Заданная цель и результат

В ходе анализа полученных результатов установлено, что ответы шаблонные, отражают общую информацию без учета специфики задачи или аудитории, нет интересных вариантов заголовком, не отражены ценности для заказчика. Если использовать такие заголовки в постах, на сайтах, в рекламе, то отклик от аудитории будет низкий.

Этот этап показал ограничения базовой настройки ИИ в понимании глубины и нюансов маркетинговой коммуникации.

На втором этапе был применен метод обучения, включающий введение ИИ в основы маркетинговых формул создания заголовков, такие как AIDA (Внимание,

Интерес, Желание, Действие) и PAS (Проблема, Агитация, Решение). В промт были добавлены роль маркетолога, который длительное время занимается маркетингом, и задача, где он должен заинтересовать людей, занимающихся маркетингом, придти на курс с помощью кричащего заголовка.

После генерации заголовков получены следующие варианты:

1. "Удвойте Ваши Результаты: Маркетинговые Стратегии, Которые Работают НА САМОМ ДЕЛЕ!"

2. "От Теории к Практике: Реальные Стратегии для Реального Мира Маркетинга!"

3. "Станьте Маркетологом Мечты: Стратегии, Превращающие Знания в Доход!"

Таким образом, данный подход позволил значительно улучшить качество генерируемых заголовков, сделав их более емкими и интересными для восприятия.

На третьем этапе проведено предварительное длительное обучение алгоритма. Был задан промт: написать, какая ещё необходима информация, после чего ИИ задает несколько вопросов, для создания максимально эффективных заголовков. Результат приведен на рисунке 2.

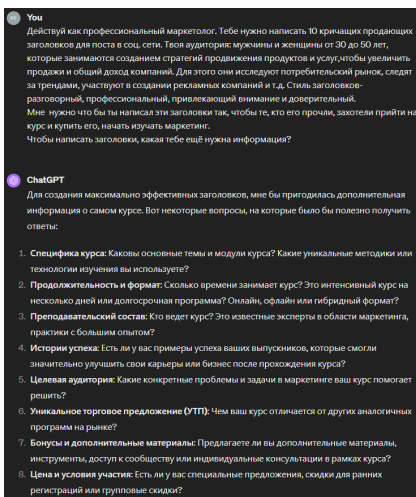


Рис. 2. Заданная цель и вопросы ИИ

В результате получены следующие заголовки:

1. "Получите ключ к успеху в управлении и логистике: Годовой онлайн-курс с уникальным дипломом MBA!"

2. "Ускорьте свой путь к успеху: MBA для лидеров, не упустите 50% скидку на онлайн-программы!"

3. "Ваш путь к лидерству начинается здесь: Онлайн MBA с дипломом европейского образца ждет вас!"

В данном случае такие заголовки уже высокого качества, аналогичные варианты встречаются на сайтах, в рекламных объявлениях и постах в соцсетях.

Проведенные исследования показали, что эффективность использования GPT-4 в создании заголовков для текстовых материалов, размещаемых на онлайн-площадках, может применяться только после предварительного обучения алгоритма. К каждому запросу требуется индивидуальный подход и погружение ИИ в контекст задачи. Процесс адаптации ИИ к спецификам конкретной задачи позволяет преодолеть начальную шаблонность и достигнуть уровня креативности и понимания, сравнимого с человеческим. Такой подход не только улучшает качество сгенерированных заголовков, но и значительно облегчает работу маркетологов, дизайнеров, копирайтеров и пр. специалистов, предоставляя им мощный инструмент для создания эффективного и целевого контента.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арбузова А. А. Использование GTP-4 для написания постов в социальных сетях // Молодые ученые – развитию национальной технологической инициативы (поиск). 2023 – С. 1017–1018.
2. Орлик Ю. В., Арбузова А. А. Нейронные сети в современной жизни // Молодые ученые – развитию национальной технологической инициативы (поиск). 2021 – С. 692–693.
3. Щербакова В. М., Черняева Э. П., Дьяченко Р. А., Бельченко И. В. Внедрение нейросетей в маркетинг // Научные чтения имени профессора Н. Е. Жуковского. 2017 – С. 158–159.

## Использование нейросети для написания сценариев для видеоконтента

Д.В. ЕПАНОВА, А.А. АРБУЗОВА, С.Д. МОЧАЛИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Создание сценария — это ключевой этап производства любого видеоконтента, требующий творчества и глубокого понимания сюжета, персонажей и драматургии. Недавно появилась тенденция использования ИИ для автоматизации этого процесса. ChatGPT 4 представляет собой мощный инструмент, способный генерировать тексты на основе естественного языка. В данной работе исследовано, как различные формулировки задачи (промпты) влияют на качество и релевантность генерируемых сценариев.

Проведено два варианта тестирования: в первом случае ChatGPT 4 получил простой запрос на создание сценария, без углубления и деталей. Во втором — задачу с более углублённой проработкой, уточнением деталей, стиля, действий героев и тд. Анализировалась креативность, логика сюжета, персонажи и диалоги в полученных сценариях.

Цель работы: анализ влияния формулировки промпта на качество сгенерированного сценария для видео, с использованием модели ChatGPT 4.

Проведен эксперимент, в ходе которого ChatGPT дана задача создать сценарий для видео, в котором описывается день из жизни городского фотографа. Для видео подготовлены два типа промптов: стандартный, без объяснения деталей и структурированный, с указанием деталей, роли, жанра и тд.

В рамках исследования был использован следующий промпт: "Напиши сценарий о фотографе". Результат можно увидеть на рисунке 1.

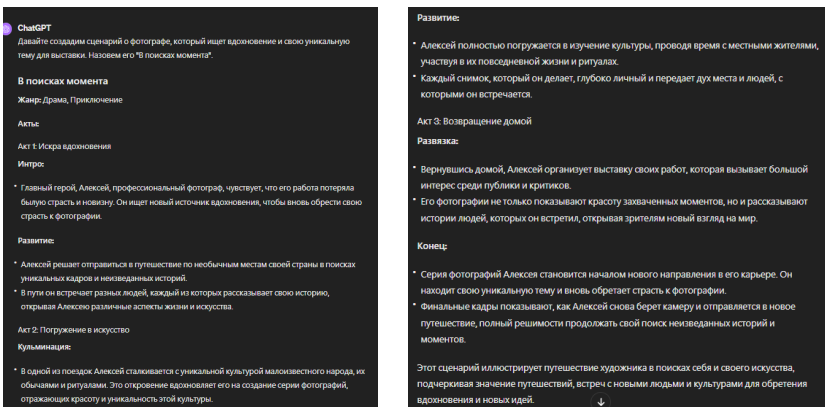


Рис. 1. Результат стандартного промпта

В результате получился сценарий, в котором отсутствуют необходимые детали, жанр и роли.

Второй вариант промпта: "Ты опытный кинорежиссёр, который снял более 20 фильмов, которые завоевали множество премий. Основываясь на целевую аудиторию мужчин и женщин в возрасте 20-40 лет, пожалуйста, сгенерируй сценарий для документального видео, показывающего день из жизни городского фотографа. Жанр-комедийный. Будь оригинален, не используй клише". Результат предоставлен на рисунке 2.

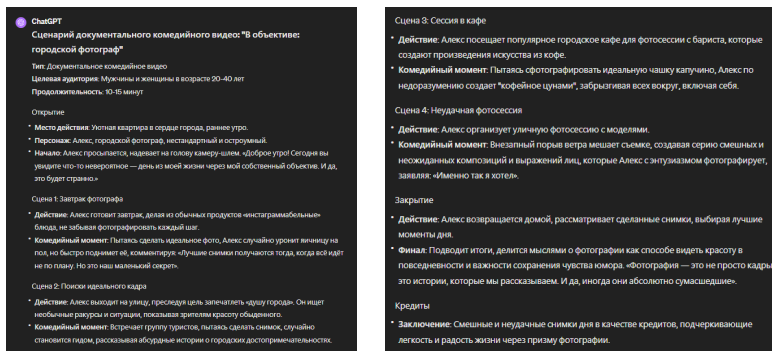


Рис. 2. Результат детализированного промпта

Анализ ответов показал значительные различия между сценариями, сгенерированными на основе стандартных и детализированных промптов. Сценарий, созданный с использованием детализированного промпта, более структурированный и лучше раскрывает детали сюжета. Он является более креативным и творческим, содержит глубоко проработанных персонажей и диалоги, лучше отвечает задачам и ожиданиям, предъявляемым к видео, в то время как сценарий, сгенерированный на основе стандартного промпта, оказался общим и менее оригинальным, часто не улавливая суть заданной темы. Можно сделать вывод, что успех в создании сценария в значительной степени зависит от того, насколько хорошо сформулирована задача. ChatGPT 4 функционирует в рамках данных ему инструкций, и чем точнее они сформулированы, тем лучше результат. Это подчеркивает важность взаимодействия человека с ИИ и возможность использования ИИ в качестве ассистента в творческих процессах.

## ЛИТЕРАТУРА

- Канаева А.Е., Арбузова А.А. Разработка интернет-инструментов для продвижения малого бизнеса "HOME&BEAUTY". // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 973–975.
- Забелина А.К., Арбузова А.А. Практическое применение нейросетей для создания логотипов. // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 904–906.
- Плюхин Я.С., Арбузова А.А. Использование GPT-4 для написания постов в социальных сетях. // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 1017-1018.



## Влияние этапа анализа конкурентов на разработку продукта веб-дизайна

Д.В. ЕПАНОВА, А.А. АРБУЗОВА, С.Д. МОЧАЛИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Прежде чем заниматься разработкой сайта необходимо провести анализ конкурентов, существующих в сети Интернет. Анализ должен помочь определить какие методы продвижения и технологии используют конкуренты, каким образом они привлекают клиентов. Определить, какие функции конкуренты используют на своих сайтах, чтобы можно было предусмотреть на разрабатываемом сайте. Анализ дизайнов сайтов конкурентов, позволит узнать, какие визуальные решения наиболее популярны на рынке, определить, какие основные элементы дизайна необходимо использовать при создании собственного дизайна. В качестве конкурентов выбраны сайты детских центров как города Иваново, так и в целом в России. Выбирались сайты с помощью поискового запроса «детский летний лагерь 2023». Параметры сравнения конкурентов выбраны следующие: структура сайта, контентная составляющая и визуальная составляющая:

1. altaikrai.fox-camp.com. Галерея с описанием лагеря, Таймер отсчета запуска смены, Карточки смен с кнопкой, подробнее, Блок описания лагеря, Блок описания команды, Вопросы/ответы, Контакты с картой, Подвал.

2. ivanovo.wr-school.ru. Главный экран с заголовком, описанием и кнопкой, Преимущества лагеря, Триггер с описанием более ЦА, Блок с адресом и картой расположения лагеря, Преимущества лагеря, Блок с описанием смен лагеря, Блок с Видео, Блок с выгодами, Блок с партнерами, Блок с фотогалереей, Блок с преподавателями, Блок с призывом и кнопкой, Подвал.

3. eniki-beniki37.ru. Главный экран с заголовком, описанием, преимуществами и кнопкой, блок с описанием преимуществ, Блок с описанием смен, блок с расписанием, блок с курсами центра, Блок с отзывами

Текстовое и иллюстративное содержание на сайте достаточно проработано. Так на рисунке 1 приведен пример триггера для работающего родителя, а на рисунке 2 – цифры и факты. На рисунке 3 приведен пример триггера-экономию. Дизайн сайта очень неоднозначный.

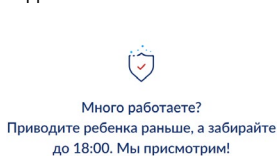


Рис. 1. Пример триггера на сайте ivanovo.wr-school.ru



Рис. 2. Пример убеждающего контента на сайте ivanovo.wr-school.ru

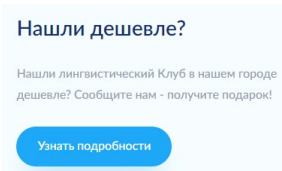


Рис. 3. Пример триггера-экономию на сайте ivanovo.wr-school.ru

При открытии главного экрана на рисунке 4 создается wow-впечатление, он очень яркий, оформлен интересными 3D иллюстрациями и вызывает желание начать знакомиться с сайтом далее. Кроме того, имеется небольшая анимация движения объектов на главном экране.

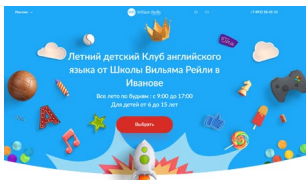


Рис. 4. Пример оформления главного экрана сайта



Рис. 5. Пример второго экрана сайта ivanovo.wr-school.ru

Второй экран выполнен в стиле школы Вильяма Рейли в целом. И дизайн не связан с главным экраном. Это вызывает диссонанс и не понимание, что происходит, почему так. Пример второго экрана на рисунке 5. И так продолжается на протяжении всего сайта. Чуть ниже в блоках появляются новые декоративные элементы – цветные круги. А вот цепляющие 3D объекты с главного экрана больше нигде не присутствуют. В целом сайт рабочий, но имеется много разочтений в дизайне, который изменяется от секции к секции и часто не сочетается между собой. Это в целом портит впечатление от его использования.

Далее рассмотрен конкурент eniki-beniki37.ru. Дизайн сайта выполнен в зелено-синей гамме (цвета логотипа детского центра). Верстка и структура блоков сайта не совсем логичная. Начинается сайт с главного экрана, на котором большую часть занимает меню с адресами отдельных подразделений центра в г. Иваново. Затем идет главный экран с заголовком, описанием и кнопкой. В качестве способа реализации главного экрана использована затемненная фотография на фоне (см. рис. 6), которая не отражает тематику детского лагеря, где дети должны радоваться, вместе общаться и вообще передавать положительные эмоции. Тут использовано изображение детей, обнимающихся парами, все дети стоят спиной к зрителю и нет ни одного лица. Создается неоднозначное впечатление. Следующий блок «Почему родители выбирают нас». Тексты длинные, не структурированные, не логичные, мысль скачет от одного предложения к другому. Блоки организованы по структуре тест + тематическая фотография. А фотография на сайте отсутствует. На ее месте просто желтая заставка. Это не удерживает взгляд пользователя, текст просто пролистывается.

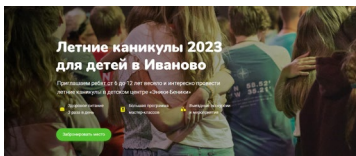


Рис. 6. Оформление главного экрана eniki-beniki37.ru

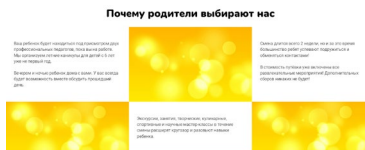


Рис. 7. Реализация блока «Почему родители выбирают нас»

Последний рассмотренный конкурент: altaikrai.fox-camp.com. Данный сайт самый интересный в дизайнерском плане. С первой секунды нахождения на сайте понятно, что тут детская тематика. Интересный шрифт логотипа и заголовков блоков сайта (см. рис. 8). Четкая верстка, все блоки и элементы внутри них выровнены, никуда ничего не съезжает. Приведен тематический фотоматериал. Хорошие текстовые описания. Структура сайта логичная и пользователь проходит весь путь на сайте от главного

экрана до формы заявки. Цвета для декорирования использованы яркие, привлекающие внимание. Но при этом выполненные в стиле логотипа детского лагеря. Интересное разделение секций, не просто прямая линия, а фигурная, что тоже придает сайту динамики.



Рис. 8. Первые экраны сайта altakrai.fox-camp.com

На основании проведенного анализа определено, что структура проектируемого сайта должна включать следующие блоки: главный экран, блок с проблематикой для родителей (триггерные фразы), блок с описанием смен, расписание дня, блок с галереей фотографий с прошлого лагеря, блок с отзывами родителей и форма заявки. Анализ конкурентов является критически важным этапом в процессе разработки сайта. Он позволяет не только избегать общих ошибок, но и применять успешные решения конкурентов, что существенно повышает шансы на успех. Понимание того, как конкуренты привлекают и удерживают клиентов, даёт возможность создать более эффективный и привлекательный веб-сайт. В частности, важно уделить внимание как содержанию и функциональности сайта, так и его визуальным аспектам, чтобы обеспечить лучший пользовательский опыт.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Валявина А.А., Арбузова А.А. Оценка свлания UX-дизайна информационного продукта на примере АРТ-Центра «Студия 20/14» // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК) — 2021 — № 1. — С. 653-639.
2. Епанова Д.В., Арбузова А.А. Разработка посадочной страницы для обучающего онлайн курса // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК) — 2023 — № 1. — С. 897-899.
3. Калинова А.А., Арбузова А.А. Обзор обучающих электронных ресурсов по программированию // Материалы II межвузовской научно-практической конференции «Актуальные вопросы естествознания» — 2017. — С. 180–183.

## Как AI меняет подходы к дизайну UI/UX

Д.В. ЕПАНОВА, А.А. АРБУЗОВА, С.Д. МОЧАЛИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Искусственный интеллект (AI) неуклонно продолжает преобразовывать мир технологий, и сфера дизайна пользовательских интерфейсов (UI) и пользовательского опыта (UX) не остается в стороне от этих изменений. AI предлагает революционные способы улучшения и автоматизации процессов дизайна, позволяя дизайнерам освободиться от рутинных задач и сосредоточиться на создании более инновационных и персонализированных решений. Один из ключевых аспектов этой трансформации — автоматизация проектирования.

Автоматизация проектирования благодаря AI меняет подходы к дизайну UI/UX в нескольких ключевых направлениях:

1. Сокращение времени на разработку: AI сокращает время, необходимое для выполнения рутинных задач, что позволяет дизайнерам быстрее переходить к этапам прототипирования и тестирования.

2. Улучшение качества дизайна: благодаря аналитическим способностям AI, дизайнеры могут получать рекомендации по улучшению UI/UX на основе обработки больших объемов данных о пользовательском поведении.

3. Повышение персонализации: Использование AI позволяет создавать глубоко персонализированные пользовательские интерфейсы, которые адаптируются под конкретные потребности и предпочтения пользователей.

В исследовательской работе рассмотрено, как AI может помочь в разработке макета сайта, подбора цветových схем и шрифтов, значительно облегчив и ускорив работу дизайнеров. Задачей работы было с помощью AI разработать макет сайта для продажи текстиля, подобрав цвета и шрифты. Для исследования была взята нейросеть DALL-E, для генерации изображений. На рисунке 1 изображён промпт, в котором описана задача разработки, цель, целевая аудитория, стиль:

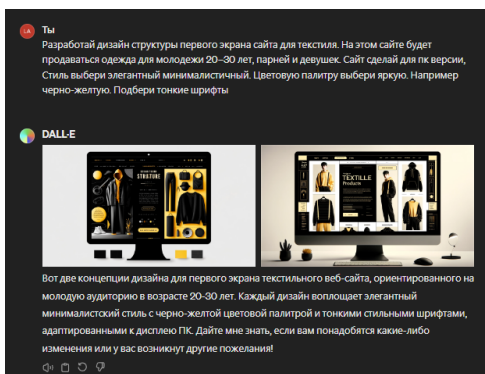


Рис. 1. Заданный промпт и ответ ИИ

Результат, сгенерированный с первого раза, не попал в желаемую цветовую палитру и минималистичный стиль, поэтому была совершена регенерация того же промта.

Результат, сгенерированный со второго раза, отлично соответствует принципам дизайна, увидеть его можно на рисунке 2. ИИ подобрал читабельные шрифты, контрастные цветовые решения, выделил кнопки и блоки контактов, гармонично расставил изображения так, как это сделал бы дизайнер.

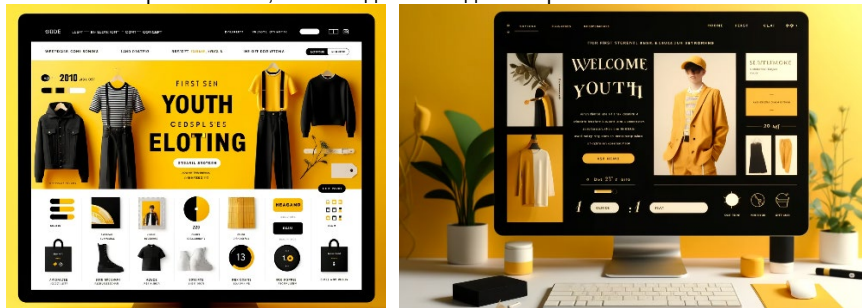


Рис. 2. Разработка главного экрана с помощью AI

Проведенное исследование показало, что интеграция искусственного интеллекта в процессы дизайна UI/UX не просто ускоряет работу, но и кардинально меняет подходы к творчеству и инновациям. Она позволяет дизайнерам отходить от рутинных задач и направлять свои усилия на создание глубоко персонализированных и эмоционально резонирующих пользовательских интерфейсов.

Таким образом, искусственный интеллект является мощным инструментом в руках дизайнеров, который позволяет им переосмысливать и переопределять будущее дизайна пользовательских интерфейсов и пользовательского опыта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Валявина А.А., Арбузова А.А. Оценка свлания UX-дизайна информационного продукта на примере АРТ-Центра «Студия 20/14» // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК) — 2021 — № 1. — С. 653-639.
2. Епанова Д.В., Арбузова А.А. Разработка посадочной страницы для обучающего онлайн курса // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК) — 2023 — № 1. — С. 897-899.
3. Калинова А.А., Арбузова А.А. Обзор обучающих электронных ресурсов по программированию // Материалы II межвузовской научно-практической конференции «Актуальные вопросы естествознания» — 2017. — С. 180–183.

### **Значение компании Aquarius в нынешних реалиях**

Н.О. ЖИРЯКОВ, В.В. СИЛЬЧЕНКО

(Ивановский государственный политехнический университет)

Aquarius является одним из лидеров на рынке производства микроэлектроники в России на данный момент и почти единственным, кто разрабатывает серверные решения, ноутбуки и другие тех. устройства после введения санкций.

Производители ушедшие из России: Asus, Intel, AMD, Lenovo, HP, Dell, Nvidia, Acer и др.

Но также есть и отечественные производители, производящие компьютерные комплектующие и компоненты для ПК, например: Aquarius, YADRO, Байкал, НИКС, Эльбрус, ICL Техно, IRBIS, KraftWay, RDW Technology и др.

Полезность Aquarius - данный производитель поставляет защищенные сервера и компьютеры в гос. учреждения, банки, владельцам-компаний интернет-порталов и другим фирмам в разных отраслях, где безопасность данных пользователей и документации компании один из главных критериев. Также Аквариус обеспечивает компьютерами школы, университеты и другие учебные учреждения для более эффективного обучения учеников. Данный производитель развивается с каждым годом и старается подстраиваться под требования потребителя, что делает его продукцию достаточно привлекательным среди прочих из-за цены и качества продукции, так как делается она по тем же лекалам, что и техника производителей с запада.

На рисунке 1 изображён фрагмент модельного ряда плат Aquarius.

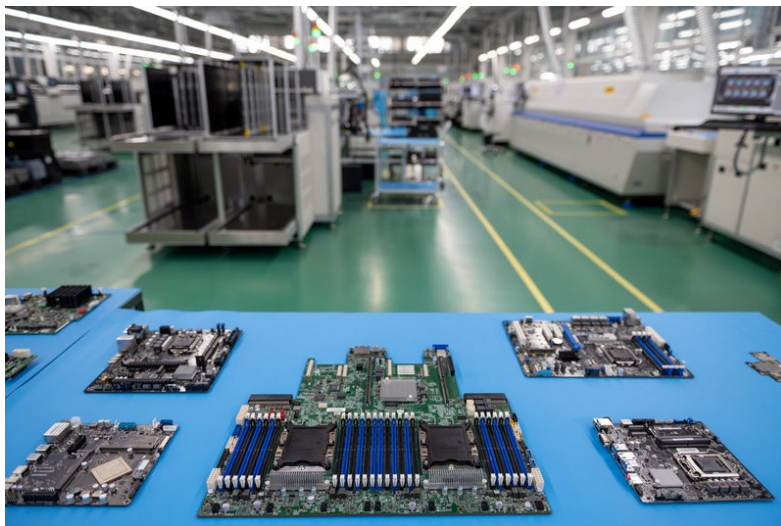


Рис. 1. Модельный ряд материнских плат производителя Aquarius

В данной работе рассмотрены перспективы развития компании, её доля на рынке и её значение на рынке на сегодняшний день.

На данный момент Aquarius старается развивать свои производства и выходить на новых потребителей, которым нужно больше, нежели стандартные решения. Например, ведётся разработка игровых систем с лучшими компонентами и это будет собственная разработка компании. Также выход на маркетплейсы, что позволит дать обычным пользователям компьютер приличного уровня за относительно небольшую сумму по сравнению с западными аналогами. Стоит учитывать и развитие компании в сторону мобильных плат на операционной системе "Аврора".

Доля на рынке около 10-15 процентов, больше только у компании YADRO, которая занимается макроэлектроникой для отечественных производителей. Но стоит отметить, что Aquarius наращивает свою долю за счёт гос. заказов, участия в муниципальных поддержках школ и тд.

Значение компании на рынке в данный момент колоссальное после 2022 года и из-за проекта импортозамещения Aquarius чувствует себя на высоте. Ведь кроме гос. сектора переоборудование идёт и в таких компаниях, как Mai.ru, Яндекс, ВКонтате и других гигантов российском IT.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. История компании Aquarius [сайт]: URL:

[https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%90%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%83%D1%81\\_\(Aquarius\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%90%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%83%D1%81_(Aquarius))

## Анализ данных с помощью языка программирования Python

А.К. ЗАБЕЛИНА, А.А. АХМАДУЛИНА, Ю.С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Количество информации в современном мире растёт в геометрической прогрессии, так, например, согласно ежегодному отчету компании, IDC “Data Age 2025” в 2018 году общий объем данных, созданных, скопированных и потребленных в мире, составил 33 зеттабайта (ЗВ), что эквивалентно 33 триллионам гигабайт [1]. С увеличением количества информации ее быстрая обработка становится невозможной. В данной ситуации на помощь нам приходит такой научный подход, как машинное обучение.

Исследование, проведённое в этой работе, основано на анализе данных, полученных из открытых источников, предоставляющих исчерпывающую информацию о заработной плате в различных отраслях и регионах мира. База данных включает в себя подробные данные, полученные из авторитетных веб-сайтов и опросов по трудоустройству [2].

Но с неопределёнными и неструктурированными данными находить закономерности невозможно, так как они не подчиняются инструментам анализа и не позволяют обучать нейросети. Поэтому для исследования аналитикам нужны уже подготовленные однозначные данные - датасеты (англ. dataset), что и было сделано в первой части работы. Полученный в результате датасет включает информацию о названиях должностей, уровнях заработной платы, секторах работы, географическом местоположении и других существенных параметрах. Эти сведения позволяют провести глубокий анализ факторов, влияющих на размер заработной платы в различных контекстах, что делает исследование более всесторонним и основательным [3].

Реализовать анализ данных можно с помощью языка программирования Python [4] и его библиотек pandas, matplotlib и seaborn.

Начнем наш анализ со сравнения медианных и средних зарплат мужчин и женщин в общем. Этот этап позволит нам получить общее представление о заработной плате в контексте гендерного аспекта и выявить возможные различия. Как видно из представленной на рис. 1 информации, можно сделать вывод о том, что мужчины в обеих категориях заработной платы получают более высокие значения.

```
import pandas as pd

# Расчет медианных и средних зарплат
median_salary = salary_info.groupby('gender')['Salary'].median()
mean_salary = salary_info.groupby('gender')['Salary'].mean()

# Вывод информации
print("Медианные зарплаты:")
print(median_salary)

print("\nСредние зарплаты:")
print(mean_salary)

Медианные зарплаты:
Gender
Female    105000.0
Male     128000.0
Name: Salary, dtype: float64

Средние зарплаты:
Gender
Female    107888.098672
Male     121395.697630
Name: Salary, dtype: float64
```

Рис. 1. Средние и медианные заработные платы мужчин и женщин



Безусловно, можно было бы предположить, что разница в заработной плате между мужчинами и женщинами объясняется различиями в уровне образования или стаже работы. Однако, проведя анализ графиков на рис. 2 и рис. 3, построенных на основе данных «пол», «уровень образования» и «опыт работы (в годах)», можно с уверенностью сказать, что данные факторы также не оказывают значительного влияния на уровень заработной платы у женщин.

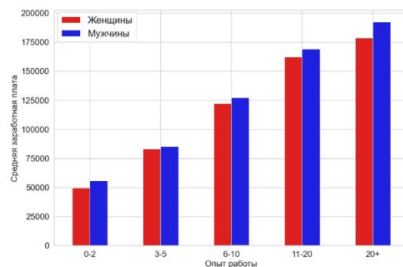


Рис. 2. Зависимость заработной платы от пола и стажа работника

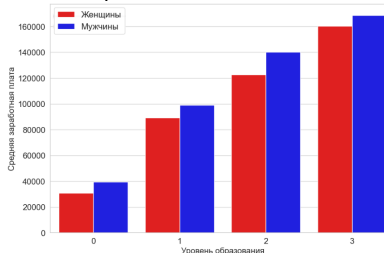


Рис. 3. Зависимость заработной платы от уровня образования и пола

Одним из интересных аспектов исследования стало распределение сеньоров в зависимости от диапазонов зарплат и пола, что отображено на рис.4. В зарплатном диапазоне 50-100 тыс. количество женщин-сеньоров больше, чем мужчин, что может свидетельствовать о привлекательности IT для квалифицированных женщин. Однако, в более высоких диапазонах (100-150 тыс.) количество мужчин существенно увеличивается, превышая количество женщин, возможно, в связи с различиями в переговорных навыках и культурных факторах.

Интересно отметить, что в диапазоне 200 тыс.+ присутствуют исключительно женщины. Данный факт подчеркивает, что даже в высокооплачиваемых категориях женщины могут преуспевать в IT-сфере, возможно, за счет своих уникальных навыков или специализаций.

С помощью вышеуказанных библиотек можно также визуализировать данные с помощью функции pairplot (рис. 5), которая позволяет нам оценить корреляцию между различными параметрами. Заметная взаимосвязь между переменными подсказывает нам о наличии потенциальных закономерностей. Исходя из этих выводов, мы готовы приступить к построению модели машинного обучения, используя эти ценные данные для оптимизации нашего алгоритма.

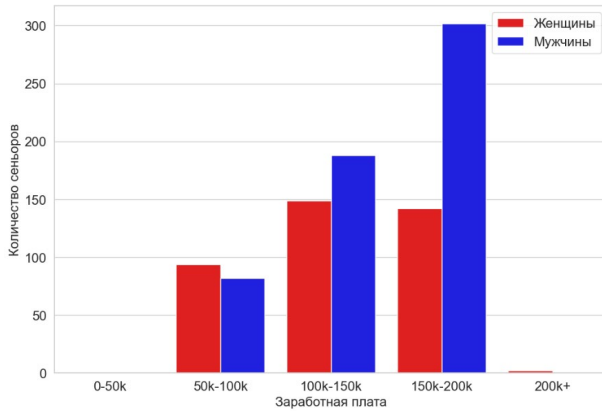


Рис. 4. Количество сеньоров в зависимости от пола и диапазона зарплаты

```
sns.pairplot(salary_info, hue='Salary')
<seaborn.axisgrid.PairGrid at 0x1b6d770e0b>
```

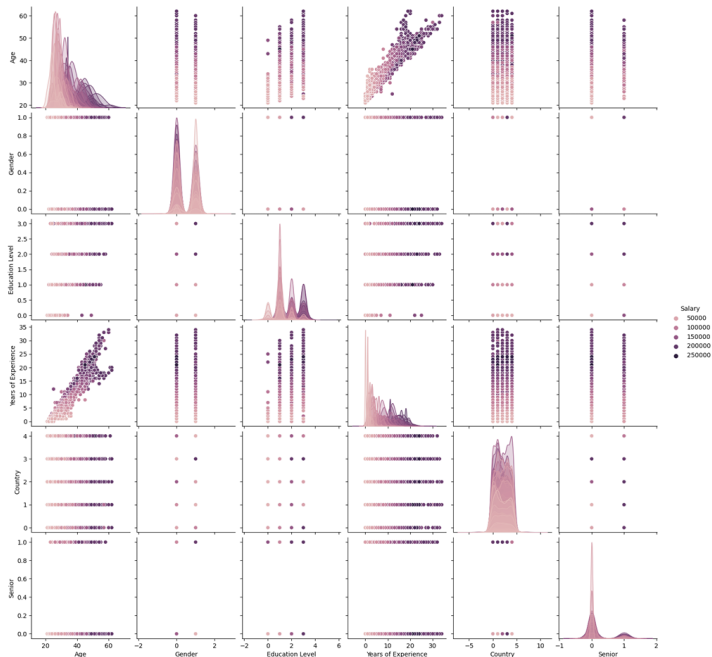


Рис. 5. Визуализация корреляций между различными признаками с помощью функции pairplot

## ЛИТЕРАТУРА

1. Seagate, IDC. Data Age 2025: The Evolution of Data to Life-Critical // IDC — международная исследовательская и консалтинговая компания. 2017. URL: [https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en\\_gl/topics/workforce/ey-seagate-wp-data-age-2025-march-2017.pdf](https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/workforce/ey-seagate-wp-data-age-2025-march-2017.pdf) (дата обращения: 05.12.2023).
2. Amirmahdi Aboutalebi. Salary by Job Title and Country // Kaggle: система организации конкурсов. 2010. URL: <https://www.techinsightsjournal.com/gender-pay-gap-tech-industry-analysis> (дата обращения: 05.12.2023).
3. Найденова Д.Л., Шарова А.Ю. Разработка электронного курса "Как визуализировать данные" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 1034-1035.
4. Брюханова Т.А., Ахмадулина Ю.С. Решение задачи линейного программирования с использованием Python // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2021. № 1. С. 628-630.

### Конструкция и расчёт на прочность крюка самораскрывающегося автоматического для транспортировки опасных грузов

И.В. ЗАЙЦЕВ, В.Е. РОМАНОВ, Е.А. ТОПОРОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

При подъёме и транспортировке химически опасных и радиоактивных грузов в специальные хранилища для утилизации отходов используются спусковые устройства различных конструкций. Однако основным недостатком таких устройств является то, что они не предусматривают возможность использования стропов несколько раз (рис.1), что может приводить к материальным потерям и создавать технические сложности. Для решения этой проблемы была разработана конструкция механизма для опускания грузов, которая позволяет захватывать стропы и использовать их многократно. Эта конструкция представляет собой раму, скреплённую при помощи шарниров, в которой одним из основных рабочих органов служит упругий элемент. Данный элемент срабатывает при исчезновении натяжения каната или веревки в момент контакта груза с горизонтальной поверхностью. Принцип действия данной конструкции заключается в том, что в процессе опускания груза возникает натяжение стропы или веревки.

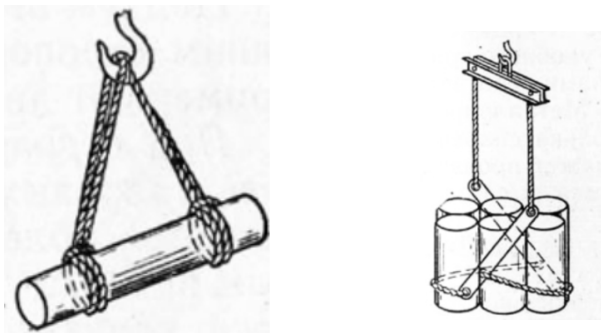


Рис. 1. Конструкции грузозахватных устройств для транспортировки грузов

Давление, создаваемое веревкой на раму, передается на треугольный вырез, не позволяя раме раскрыться. В момент контакта конструкции с горизонтальной поверхностью, натяжение стропы исчезает, и упругий элемент воздействует на раму, заставляя её расходиться в стороны. Таким образом, всю конструкцию вместе со стропами, поднимают вверх, сохраняя стропы для дальнейшего использования. Конструкция (рис.2) представляет собой раму 2, скреплённую при помощи шарниров 3, одним из основных рабочих органов которой служит упругий элемент 4, срабатывающий при исчезновении натяжения каната или веревки 5, в момент контакта груза с горизонтальной поверхностью. Данная конструкция позволяет использовать её в различных областях техники и для различных условий. Габариты и используемые материалы могут быть подобраны в зависимости от конкретных условий применения.

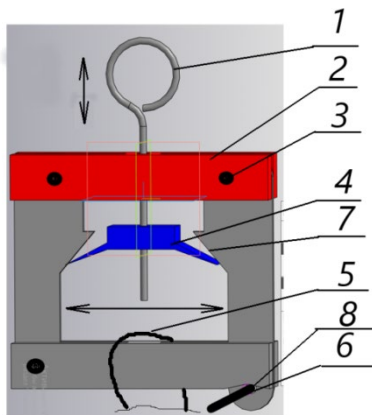


Рис. 2. Схема грузозахватного устройства: 1 – крюк, скрепляемый с лебёдкой; 2 – рама; 3 – шарниры; 4 – упругий элемент; 5 – стропа; 6 – винт; 7 – упоры; 8 – треугольный вырез.

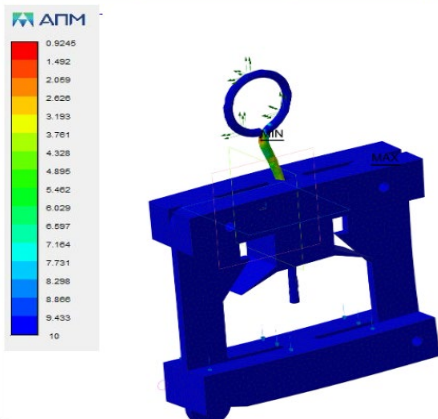
Кроме того, при опускании химически опасных и радиоактивных грузов в специальные хранилища, важно обеспечить безопасность персонала, а также предотвратить возможные утечки опасных веществ. Поэтому разработка и использование таких инновационных механизмов для опускания грузов имеет большое значение в области экологии и безопасности. Для улучшения эффективности процесса утилизации химически опасных и радиоактивных грузов также важно разработать специализированные системы мониторинга и контроля, которые позволяют отслеживать состояние грузов на каждом этапе их транспортировки и хранения. Такие системы могут включать в себя датчики для измерения уровня опасных веществ, температуры, давления и других параметров, а также системы автоматического управления, которые могут реагировать на любые изменения и предотвращать возможные аварийные ситуации. Кроме того, важно обеспечивать правильное маркирование и упаковку химически опасных и радиоактивных грузов для их безопасной транспортировки и хранения. Это позволит снизить риск возможных аварий и утечек опасных веществ и обеспечить безопасность персонала, работающего с подобными грузами. Таким образом разработка и использование инновационных механизмов для опускания химически опасных и радиоактивных грузов, а также специализированных систем мониторинга и контроля имеют большое значение в области экологии, безопасности и эффективности процесса утилизации таких грузов. На данный момент при разработке проекта была выполнена 3D модель с последующей печатью в пластике и проведён поиск близких по конструкции грузозахватных устройств. Существуют, например, клещевые захваты на траверсе и без неё, захваты для бочек с торцевой закраиной, клещевые со стропами и др. В среде «Компас 3D» при помощи метода конечных элементов (APM FEM) был произведен расчёт на прочность всей конструкции крюка с учётом материала крюка Сталь-40Х. Получены следующие результаты:

1. Минимальное значение коэффициента запаса по текучести, (где 0,53, максимальное -10. Наиболее нагруженное место – это место перехода прямой части

крюка, скрепляемого с лебёдкой в кольцевую часть. Оптимальное значение коэффициентов запаса для сталей 1,3...2,1

2. Минимальное значение коэффициента запаса по прочности – 0,92, максимальное -10. Наиболее нагруженное место так же место перехода прямой части крюка, скрепляемого с лебёдкой в кольцевую часть.

Наименование	Тип	Минимальное значение	Максимальное значение
Коэффициент запаса по прочности		0.924458	10



Наименование	Тип	Минимальное значение	Максимальное значение
Коэффициент запаса по жесткости		0.529873	10

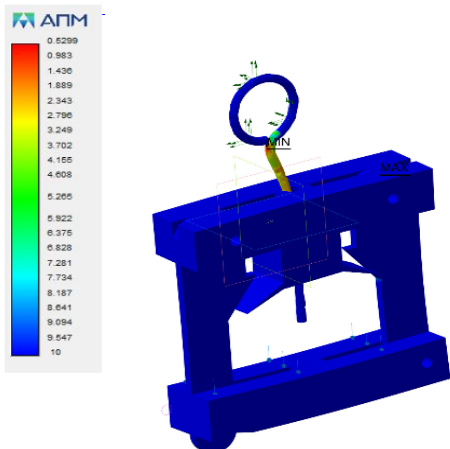


Рис. 3. Результаты расчёта на прочность в «Компас-3d APM FEM»

## ЛИТЕРАТУРА

1. Г. К. Соколов Выбор кранов и технических средств для монтажа строительных конструкций: Учеб. пособие / Моск. гос. строит. ун-т. М.: МГСУ, 2002.
2. Работа в системе моделирования КОМПАС-3D: практикум по дисциплине «Компьютерная графика» / Л. Е. Камалов, Е. Г. Карлухин. – В 2 ч. – Ульяновск : УлГТУ, 2019.

## Исследование износа ножа раскройного комплекса

М.В. ИГНАТОВ, Р.Р. АЛЕШИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

Современное высокопроизводительное оборудование открывает огромные возможности для перехода технологических процессов на качественно новый уровень. Так использование автоматического раскройного комплекса позволяет снизить время раскроя на 50 %[1,2], что подстегивает производителей к внедрению нового оборудования, поэтому на первое место встают вопросы обеспечения его работоспособности, что увеличивает интерес к рассмотрению вопросов связанных с износом рабочих органов технологического оборудования[3,4].

В рамках научной работы производилось изучение износа ножа в раскройном комплексе V-ATC2522-S11 китайской фирмы VMA. Головка ножа осуществляет движение со скоростью до 12 м/мин, рабочее поле 2500\*2000 мм. На рис.1 изображен нож для раскройного комплекса V-ATC2522-S11 обозначение CAD-06 с размерами 200\*8\*2,5 мм.

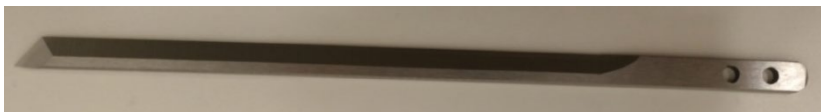


Рис. 1. Нож CAD-06 для V-ATC2522-S11

Выполнено исследование ножа после того, как он отработал 7 часов. Определение времени производилось на основании программы управления станком. В процессе работы лезвие станка периодически затачивалось механизмом заточки раскройной головки, представляющим из себя металлические цилиндры, покрытые абразивным материалом, подводимые к полотну ножа в зависимости от настройки программы. Качество поверхности нового и изношенного ножа приведены на рис. 2.

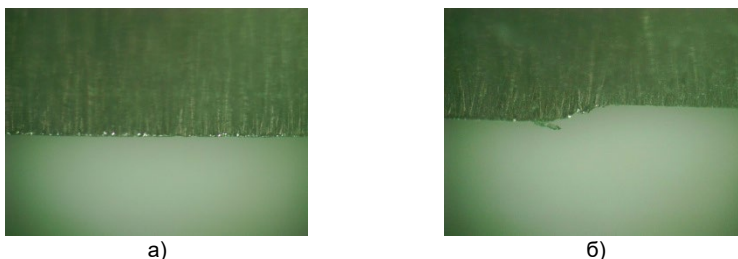


Рис. 2. Режущая кромка ножа CAD-06 до и после эксплуатации:  
а – новый; б – после работы



Во время износа на острие лезвия возникают неровности, образованные во время заточки рис 26. По длине образца они располагаются хаотично. Таким образом, режущая кромка в результате износа преобразуется в пилообразную, что сказывается на качестве кромок края.

При помощи прибора для измерения линейных размеров было проведено исследование толщины изношенного ножа. На основании полученных результатов построена зависимость высоты ножа от длинны режущей кромки, представленная на рис.3. Среднее значение высоты составило 5,256 мм, размах значение 0,782 мм. По графику видно, что величина износа увеличивается ближе к точке закрепления ножа.



Рис. 3. Зависимость высоты ножа от расстояния до острия

Таким образом, можно сделать вывод, что износ ножа в процессе работы происходит за счет работы заточивающего инструмента, следы работы которого приведены на рис.2. Наибольшая величина износа сосредоточена в месте крепления ножа. В дальнейшем планируется выполнить более детальное рассмотрение характера износа рабочей кромки, произвести анализ изменения наряду деформированного состояния ножа в процессе износа.

Полученные результаты позволяют утверждать, что для снижения износа необходимо грамотно устанавливать циклы заточки инструмента в зависимости от характеристики перерабатываемого полотна. Целесообразно разработать методику определения интервалов затачивания, так как в настоящее время этому не уделяется достаточное внимание при проектировании технологического процесса резания. Предлагаемые мероприятия позволили бы сократить количество циклов затачивания, увеличив тем самым срок службы режущего инструмента.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Промышленные автоматические линии и оборудование текстильной и легкой промышленности: учебник / Т. А. Федорова, Р. А. Газизов, И. Н. Мусин, Л. Н. Абуталипова. — Казань: КНИТУ, 2016. — 748 с. — ISBN 978-5-7882-2097-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101890>

2. Горбукова, Н. А. Выбор процессов подготовительно-раскройного производства на основе анализа технико-экономических показателей использования оборудования / Н. А. Горбукова, Р. Н. Филимонова // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности (Прогресс): сборник материалов международной научно-технической конференции (см. в книгах). – 2013. – № 2(1). – С. 85-86. – EDN TPYIJJ.
3. Гвоздев, А. А. Исследование возможности повышения ресурса ножей раскройных машин / А. А. Гвоздев, Т. А. Комарова // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2022. – № 1. – С. 9-12. – DOI 10.47367/2413-6514\_2022\_1\_9. – EDN YCRVNL.
4. Способы повышения стойкости режущего инструмента / Т. А. Комарова, Д. А. Давыдов, А. В. Майорова [и др.] // Актуальные вопросы естествознания: Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 30 марта 2023 года / Сост.: Т.В. Фролова. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2023. – С. 42-44. – EDN ZOURFV.

## **Взаимодействие КОМПАС-3D с приложением TexGen для построения пространственных моделей тканых структур**

И.Д. КАЛАГАЕВ, А.Е. ТКАЧЕНКО, С.В. ЕРШОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Тканые структуры являются наиболее распространенным типом волокнистых армирующих структур, использующихся в создании полимерных композиционных материалов (ПКМ). Их применение в качестве армирующего наполнителя делает изделия из ПКМ более функциональными, но при этом сложное пространственное строение тканых структур значительно усложняет этап проектирования таких композитов. Как следствие, в процессы создания изделий из ПКМ активно внедряются инструменты систем автоматизированного проектирования (CAD), инженерного анализа (CAE) и подготовки автоматизированного производства (CAM). Использование CAD/CAM/CAE-систем позволяет на этапе проектирования моделировать структуру тканого композита, добываясь требуемых физико-механических свойств, однако, для получения точных результатов в моделях необходимо учитывать особенности сложной волокнистой структуры ткани, которая существенно отличает тканый материал от других конструкционных материалов и материалов технического назначения.

Построение точных пространственных моделей тканых структур требует детального описания переплетения нитей и учета формы их поперечного сечения в полотне тканого материала. Для этого в научной практике широко применяется подход, основанный на построении отдельных моделей элементарных периодических ячеек (ЭПЯ) тканого переплетения [1]. Тканые материалы относятся к классу периодически-регулярных материалов, в которых можно выделить периодический элемент - ЭПЯ, регулярно повторяющийся в структуре материала, а, следовательно, зная геометрические параметры отдельной ЭПЯ можно описать и геометрию переплетения нитей в целом для всего тканого полотна. Такой подход реализован в приложении TexGen [2], которое позволяет моделировать 3D-геометрию тканых переплетений на уровне их ЭПЯ, однако, для последующего численного анализа построенных в TexGen пространственных моделей тканых структур их необходимо экспортировать в другие, более комплексные системы автоматизированного проектирования.

Приложение TexGen имеет удобный и интуитивно понятный интерфейс, что существенно облегчает работу по созданию 3D-геометрии тканого переплетения. Для построения пространственной модели тканого переплетения в TexGen в качестве исходных данных задаются количество нитей основы и нитей утка в переплетении, расстояние между нитями, толщина ткани, а также форма и размеры поперечного сечения нитей. Далее настраивается тип переплетения, как показано на рис. 1-а. После указания всех необходимых структурных характеристик ЭПЯ ткани TexGen генерирует пространственную твердотельную модель тканого переплетения, пример которой представлен на рис. 1-б. Для последующего численного анализа полученной пространственной модели тканого переплетения, например, её прочностного анализа в составе композита, модель необходимо корректно экспортировать в реализующие инженерный анализ специализированные САПР.

Одной из самых распространенных и востребованных в России систем трехмерного моделирования и инженерного анализа является КОМПАС-3D, которая разрабатывается российской компанией «АСКОН» [3]. Система КОМПАС-3D позволяет создавать трёхмерные модели отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как

оригинальные, так и стандартизированные конструктивные элементы, а CAE-библиотека, реализующая решение инженерных задач методом конечных элементов, позволяет проводить численный анализ моделируемых изделий и конструкций. Большой набор инструментов для работы с 3D-геометрией пространственных конструкций, а также многочисленные сервисные функции позволяют эффективно использовать КОМПАС-3D и в решении задач проектирования тканых структур и композитов.

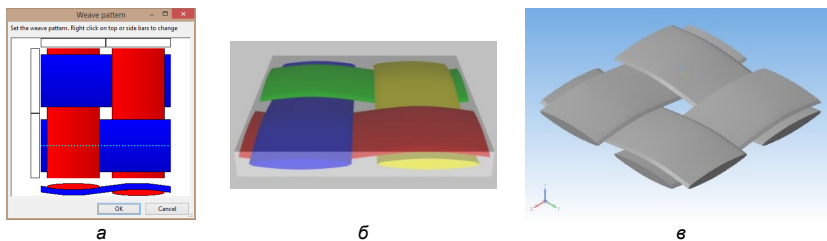


Рис. 1. Пространственная модель тканого переплетения:  
а – указание типа переплетения; б – сгенерированная модель в TechGen;  
в – экспорт модели в КОМПАС-3D

Экспорт полученной в приложении TechGen пространственной модели тканого переплетения в программу КОМПАС-3D для дальнейшей работы с моделью возможно реализовать с использованием универсального стандарта представления 3D-геометрии пространственных моделей – формата STEP. Формат STEP позволяет отформатировать геометрию модели таким образом, что она становится доступна для интерпретации в различных CAD/CAM/CAE-системах. По своей сути формат STEP представляет из себя механизм передачи геометрических параметров пространственной модели из одной CAD/CAM/CAE-системы в другую независимо от того, в какой системе изначально эта модель была построена.

На рис. 1 представлен результат экспорта пространственной модели тканого переплетения из приложения TechGen в программу КОМПАС-3D с использованием формата STEP. Как видно из рисунка, такой механизм позволяет корректно открыть в КОМПАС-3D созданную в TechGen модель тканого переплетения, сохранив все особенности её сложной пространственной структуры, и использовать эту модель для дальнейшей работы и инженерного анализа.

#### ЛИТЕРАТУРА

4. Dixit, A., Mali, H. S. and Misra, R.K. Unit cell model of woven fabric textile composite for multiscale analysis // Procedia Engineering. - 2013, Vol. 68, pp. 352–358.
5. TechGen : [сайт]. URL: [https://texgen.sourceforge.io/index.php/Main\\_Page](https://texgen.sourceforge.io/index.php/Main_Page) (дата обращения: 25.03.2024).
6. КОМПАС-3D. Официальный сайт САПР КОМПАС : [сайт]. URL: <https://kompas.ru/> (дата обращения: 25.03.2024).

## **Синергия IT и модной индустрии: взаимодействие с потребителями и динамика дизайна**

К.С. КАРПИНА, Д.А. ЕРМИН

(Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна)

На сегодняшний день вопрос о степени влияния информационных технологий на современного потребителя и модную индустрию остается открытым. Нынешнее технологическое развитие вносит значимые изменения в современный дизайн, меняя представление о моде у конечных потребителей. Задача настоящего исследования состоит в анализе прогрессирующей модных тенденций, в отслеживании их взаимосвязи с информационными технологиями для определения динамики изменений дизайна. Важно рассмотреть, как данные изменения отразились на взаимодействии фэшн-индустрии и пользователей.

Современные технологические решения, к примеру такие как AR, VR, Big Data, ML, IoT и т. п., прочно закрепились за многими аспектами существующего модного бизнеса. От создания инновационных маркетинговых стратегий до проектирования новых коллекций с их последующим продвижением. В свою очередь потребители получили намного больше возможностей для интеракции с брендами, что улучшило процесс создания, интеграции и адаптации дизайнерских нововведений на рынке. Что же касается динамики дизайна, то в последнее время она стремительно трансформируется благодаря внедрению в бизнес новейших технологий. Последние тенденции включают в себя специализированное ПО для моделирования элементов продукта, ИС для создания интерактивных сред по работе с материями изделий, программ по визуализации трехмерных конструкций одежды и многие другие. Данные технологические решения позволяют дизайнерам реализовывать различные концепции в фэшн-мире, ускоряя процесс создания и разработки производства коллекций.

Интерес представляет изучение влияния информационных технологий на модную индустрию с последующим анализом революционных тенденций, с фокусом на взаимодействие фэшн-индустрии с потребителями и отслеживанием динамики дизайна.

Влияние информационных технологий на пользовательскую активность в сфере моды колоссально. Неоспоримым фактом является то, что современное общество и сектор фэшн-индустрии поменялись местами. Поскольку в настоящее время именно пользователи посредством социальных сетей диктуют модные тенденции для самых же себя. мода не только стала доступнее для людей, расширив свои границы через создание платформ электронной коммерции, но и более открытой, стимулируя аудиторию для активного участия в дизайнерском процессе.

Благодаря развитию социальных сетей, таких как TikTok, Instagram<sup>1</sup>, YouTube, популяризация модных тенденций стала намного быстрее, проще и дешевле. Множество блоггеров, инфлюенсеров и дизайнеров строят свой контент исключительно на тематике фэшн, что увеличивает пользовательскую настороженность в данной индустрии. Согласно исследованию, проведенному в Оксфордском университете Брукса, большинство опрошенных респондентов считают «Instabloggers и YouTubers» – надежными источниками информации, заслуживающих доверия [1, с. 11]. Работа исследователей показывает насколько нынешний пользователь подвержен влиянию

---

<sup>1</sup> Экстремистская организация Meta, запрещена на территории Российской Федерации

социальных медиа. Настоящее мировоззрение современного человека строится не только на своем, внутреннем ощущении, но и на восприятии лиц, являющихся для него постулатом достоверности и качества по сравнению с другими информационными потоками извне. Именно вследствие наличия определенного доверия, создатели контента могут диктовать свои правила по отношению ко всем сферам жизни человека, в том числе и на модную индустрию, продвигая свое видение.

В то же время внедрение технологий VR (Virtual Reality) и AR (Augmented Reality) в фэшн-сообщество только усиливает возможности для пользователей и брендов. К примеру, итальянский дом моды Gucci, в сотрудничестве с vr and ar in fashion research, создали цифровую пару кроссовок, которую можно «носить» исключительно на фотографиях в социальных сетях [2, с. 535]. Российские платформы стараются не отставать от нарастающего ажиотажа к современным технологиями, поэтому онлайн-платформа «Lamoda» внедрила в свое приложение функцию для виртуальной примерки одежды [3, с. 248]. Нововведение от разработчиков позволило торговой сетке не только обеспечить пользователей всеми благами для удобства шопинга, но и увеличить конверсию покупок на площадке. Таким образом, введение VR и AR соединило мир онлайн и оффлайн моды, предоставило множество возможностей:

- упростить коммуникацию с клиентами;
- стимулируя продажи через удобства виртуальных устройств и играя на новаторстве введения технологии.

Ко всему прочему, стоит добавить, что технологии VR и AR являются весьма экологичным решением [3, с. 251]. Модные фэшн-дома создают инклюзивную одежду с минимальным количеством ресурсов, регулируя издержки и не растрачивая сырье, поскольку заранее сконструировали модели коллекций через новые технологии. Что касается пользователей, у них воспитывается осознанность выбора, понижающая проблему расточительства через практики виртуальных примерок и функции дополнительной реальности в приложениях под руку.

Множество компаний использует различные наборы инструментов для сбора и анализа данных пользователей. Что позволяет им предсказывать модные тенденции и создавать персонализацию предложений, соответствуя предпочтениям конкретных групп лиц. Однако, рассматривать интервью, опросы и анкетирование, как методы анализа пользователей, при изучении нашей проблемы – бессмысленно. Поскольку данные методики не дают полной и непредвзятой характеристики при изучении влияния информационных технологий на моду. Поэтому рассмотрим еще одну возможность современных инновационных решений – веб-трекинг. Веб-трекинг – это метод, который помогает собирать, хранить и обмениваться данными о действиях лиц в сети Интернет [4, с. 261]. Основными параметрами, анализируемыми в рамках веб-трекинга, выступают [4, 263]:

- 1) IP-адрес. Позволяет определить географию местоположения пользователя, изучить его действия (навигация в сети) и проанализировать паттерн поведения человека.

- 2) HTTP cookie. Представляют собой фрагменты информационных блоков, хранящихся на устройствах пользователя при посещении веб-сервисов. При дальнейших посещениях страницы, сайт получает информацию о человеке именно из ранее созданных cookie-файлов. Что помогает сервису настраивать пользовательский интерфейс под конкретное лицо, исходя из его прошлых действий:

- просматриваемый контент, открытые страницы сервисов;
- запросы пользователя;
- клики на онлайн-рекламу;
- временные рамки посещения сайта.

3) Сторонние и собственные cookie. Основные файлы cookie автоматически создаются сайтом, который посещает пользователь. Их цель: распознать посетителя страницы и настроить сервис под последние предпочтения пользователя. В свою очередь сторонние (межсайтовые) cookie – это информационные секции данных веб-сайта, отличного от того, на котором находится пользователь. Они используют дополнительный код отслеживания, регистрируя онлайн активность web-аудитории. Данный тип аналитики является инструментом для сбора данных с текущего сайта, параллельно измеряя аспекты взаимодействия пользователя с веб-страницы (например, количество посещений за определенный промежуток времени).

4) Другие методы:

- Цифровой отпечаток позволяет сервисам идентифицировать пользователей не используя cookie-файлы, а также определить ОС юзера, язык, версию браузера, местоположение и часовой пояс;

- Кросс-девайсное отслеживание помогает определить эффективность каналов при конвертировании посетителей страницы в реальных покупателей;

- Трекер кликов определяет и измеряет количество кликов посетителей страницы по тем или иным объявлениям на показах сервиса.

- Отслеживание местонахождения мыши позволяет определить динамику и периодичность смены положения курсора на экране пользователя.

- Сценарии воспроизведения сеанса помогают отследить действия пользователя на сайтах, приложениях, веб-приложениях и т. д.

Завершающим этапом в сборе и анализе данных (вне зависимости от методики или наличия корреляции), является профилирование пользователей. Профилирование – технология автоматизированной обработки по заготовленному перечню необходимых характеристик [5, с. 457]. При помощи подготовленных критериев для профилирования можно не только улучшить точность прогнозов, но и создать персонализированные предложения, параллельно адаптируя их под каждую выборочную группу. Путем профилирования пользователей фэшн-индустрия может:

- Прогнозировать вероятность популяризации модных решений, основываясь на ранних результатах исследований;

- Оптимизировать рекламные кампании;

- Усовершенствовать персонализацию рекомендаций для каждого сектора бренда.

Профилируя конечных пользователей, модная индустрия облегчает процесс для последующего анализа и прогнозирования потребительского поведения. Так называемые «метрики», помогают понять предпочтения конечного потребителя, с последующим прогнозированием их поведения. Рассмотрим самые актуальные из них [6]:

1. DAU (Daily Active Users) и MAU (Monthly Active Users). Определяют число пользователей, посещающих страницу по дням (DAU) или по месяцам (MAU). Обычно используются при анализе сезонности товаров и выявлении динамики популярности запущенного материала на ресурсе. Данная метрика не выступает самостоятельной единицей при анализе, поэтому обычно применяется в совокупности с другими методиками и инструментами.

2. Conversion rate (CR). Конверсия значений отражает эффективность рекламных решений и показатели уровня заинтересованности ЦА.

3. Retention rate (RR). Коэффициент удержания клиентов позволяет рассчитать количество людей, вернувшихся в день N после первого запуска продукта на сайте. Показатели RR измеряются в процентах, что показывает долю вернувшихся пользователей от изначального числа пришедших.

4. Churn rate (CR). Процент оттока аудитории показывает значение количества отдельных лиц, покидающих группу за N период. Эта метрика позволяет выявить слабые места в разработанных рекламных кампаниях и действиях лиц по отношению к пользователям и конечным потребителям.

5. Life time value (LTV). Пожизненная ценность клиента демонстрирует конечную прибыль от отношений с потребителем за весь период жизни проекта и за N отрезок времени. Метрика используется для анализа релевантности затраченных средств при осуществлении маркетинговых стратегий по привлечению клиентов.

Эффективная оптимизация стратегий анализа поведения пользователей невозможна без понимания предметной области на уровне аналитики. Важно изначально определить конкретные цели при осуществлении релевантных метрик в моделях. А уже затем приступать к созданию и запуску технологий по предсказанию поведения пользователей. Рассмотренные метрики выступают независимыми инструментами для анализа потребителей, кроме DAU и MAU. В общем и целом, метрики играют одну из ключевых ролей для предсказания поведения пользователей. С их помощью можно не только строить бизнес-стратегии по продвижению, но и менять тенденции касательно модных явлений. Осуществление сбора уже существующей информации о пользователях и анализ предыдущего опыта может помочь фэшн-индустрии влиять на различные группы лиц в сети Интернет (осуществлять синергию революционных тенденций моды и динамики изменений дизайна).

В современном обществе указанные изменения привели к возникновению новой эры, где аналитика и инновационные приложения продуцируют инновационный дизайн продуктов и обеспечивая ритмичный выход модных трендов на рынок. Анализ тенденций при разработке продукта предполагает систематическое изучение и оценку текущих и формирующихся динамик в индустрии моды. Это стратегический процесс, который помогает модельерам, брендам и розничным торговцам принимать обоснованные решения о дизайне, производстве и маркетинге своей продукции. Цель анализа – оставаться актуальным на постоянно меняющемся рынке, приводя продукты в соответствие с предпочтениями потребителей и тенденциями в стиле. Данные изменения привели к появлению новейших и динамично развивающихся программных продуктов, отвечающих за развитие в различных секторах модной индустрии [7]. Для виртуальной примерки лидером по созданию инновационных продуктов является «TrueFit». Эта программа использует технологии AR (Augmented Reality) и AI (Artificial Intelligence), помогая пользователям примерять одежду и обувь в виртуальной среде. «TrueFit» сотрудничает с множеством именитых брендов: от «Forbes» до «Good Morning America», тем самым доказывая свою компетентность на рынке через различные компетенции с фэшн-индустрией.

Что касается 3D-моделирования, то на сегодняшний день существует множество программных средств для построения моделей объектов в трехмерном пространстве: 3D Slash, 3DCRAFTER, 3DRESHAPER, 3ds Max, ArchiCAD и многие другие. Однако наиболее инновационным инструментом, набирающим особую популярность у брендов, таких как «Puma», «Adidas», «NB», «Reebok», – является программа «Gravity Sketch». Инструментарий программы создан «дизайнерами для дизайнеров», открывая возможность для создания трехмерных моделей в виртуальной среде, делая процесс моделирования интуитивно понятным для пользователей.

Если говорить о продукции 3D-проектирования, то ко всему вышеперечисленному списку стоит добавить продукт «Fusion 360» от Autodesk. ПО объединяет в себе CAM, CAD, CAE функционалы, которые помогают проектировать детали изделия, создавать отдельные элементы для сборки комплекта одежды, а также осуществлять расчеты по заготовленным данным в самом приложении.



Упомянутые программные продукты являются лишь последними трендовыми решениями в фэшн-индустрии. Динамика моды и количество технологических инноваций в ней растут с каждым днем. Выбор конкретной программы и системы для работы зависит от целей и задач производителя. Существует множество систем и программ, помогающих дизайнерам осуществлять свои проекты, однако в эпоху информационной загруженности, нужно четко следовать за потребностями и желаниями своего конечного пользователя, избегая отклонений от стратегического плана.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bianka Młodkowska. Influencers on Instagram and YouTube and Their Impact on Consumer Behaviour // Journal of Marketing and Consumer Behaviour in Emerging Markets. – 2019. – №1. – p. 4–13.
2. Danxi Chen, Tianyi Jiang, XuanXuan Li, Yaolun Zhang. Luxury and the Metaverse // BCP Business & Management. – 2022. – №34. – p. 533–539.
3. Алибекова М.И., Фирсова Ю.Ю. Виртуальная реальность. Инновации в мире моды // Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума; II Международного Косыгинского Форума. - М: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 2021. – p. 247–252.
4. Mykola Makhortykh, Aleksandra Urman, Teresa Gil-Lopez, Roberto Ulloa. To track or not to track: examining perceptions of online tracking for information behavior research // Internet Research. – 2022. – №7. – p. 260–279.
5. B. GayathriDevi, V. Pattabiraman Towards User Profiling From Multiple Online Social Networks // Procedia Computer Science. – 2019. – №165. – p. 456–461.
6. Kumar V. A Theory of Customer Valuation: Concepts, Metrics, Strategy, and Implementation // Journal of Marketing. – 2018. – №1. – p. 1–19.
7. Lican Chen. Application of 3D Design Software in Graphic Design // 4th International Conference on Art Studies: Science, Experience, Education. – Fuzhou, Fujian, China : Fuzhou University of International Studies and Trade, 2020. – p. 531–534.

## Разработка и продвижение web-сайта для организации

Е.С. КАЦ, Ю.С. АХМАДУЛИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Веб-сайт — это один из самых быстрых и эффективных способов рассказать миру о вашей компании и найти свою аудиторию. Кроме того, владельцы малого бизнеса используют веб-сайты для размещения необходимой информации о ней, а также о ее продуктах, услугах и ценах. Согласно статистике, интернет для клиентов является вторым по надежности и важности источником информации после телевидения. С каждым годом количество пользователей Интернета постоянно растет, а вместе с ним увеличивается и потребление информации онлайн. Таким образом, разработка веб-сайта открывает предпринимателю совершенно новые возможности для взаимодействия с аудиторией [1].

Существует несколько способов создания сайта, и выбор подходящего из них зависит от потребностей и ресурсов компании.

1. Заказ сайта (например, в веб-агентстве или у фрилансера).

Крупные организации, у которых большие запросы на сайты, идут этим путем. В этом случае сайт будет создан специально для клиентов, с учетом их требований и пожеланий. Для этого потребуются отдельный хостинг, домен и система управления. Но обычно об этом заботится исполнитель проекта. Стоимость такого проекта может быть довольно высокой. Все зависит от сложности задачи, сроков и качества выполнения, и даже известности и опыта студии. Чтобы управлять таким сайтом и вносить в него изменения, нужны либо дополнительные знания, либо дополнительные затраты — оплачивать поддержку веб-студии. Таким образом, разработка сайтов с этим вариантом наиболее подходит крупным компаниям, которые нуждаются в индивидуальном подходе и имеют достаточный бюджет.

2. Создание сайта самостоятельно или привлечение администратора в штат.

Предприниматель может создать сайт самостоятельно. Но если предприниматель не обладает такими навыками, то придется нанять сотрудника, который будет заниматься созданием сайта и поддерживать его в будущем. Преимущества этого метода, в принципе, аналогичны преимуществам создания сайта в веб-студии, но качество выполнения зависит от навыков конкретного сотрудника. Кроме того, если предприниматель не является экспертом в веб-дизайне и программировании, компания несет постоянные расходы на содержание дополнительного сотрудника в штате. Также важно помнить, что в этом случае владельцу компании нужно будет позаботиться о хостинге и домене для сайта и их своевременной оплате.

Этот метод подходит для средних и крупных предприятий, которые нуждаются в кастомизированном сайте и могут позволить себе нанять дополнительного сотрудника.

3. Создание сайта с помощью конструктора.

Современный владелец малого бизнеса — это человек-оркестр. Ему приходится либо быть специалистом во многих областях, либо передавать некоторые задачи на аутсорсинг, что, как было сказано выше, влечет за собой дополнительные расходы. Современный малый бизнес требует выполнения множества задач, таких как создание веб-сайта. Это можно сделать самостоятельно, без каких-либо технических знаний, благодаря развитию облачных технологий. Для этого просто нужно воспользоваться специальным сервисом — конструктором сайтов. Как правило, эти

сервисы очень просты в управлении и не требуют специальных навыков в программировании, HTML или CSS. Создание сайта происходит непосредственно в интернет-браузере.

Почему выгодно использовать облачные сервисы? Плюсами этого метода являются простота использования сервиса, его доступность, экономия на персонале и политика "все включено". Как правило, хостинг, домен и система управления контентом уже включены в стоимость подписки, а техническую поддержку при необходимости оказывает обслуживающий персонал. Стоимость владения платным сайтом в облаке обычно очень демократична. Это связано с масштабируемостью сервиса: чем больше клиентов у конструктора сайта, тем более выгодные цены он может предложить своим пользователям. Недостатками этого метода являются ограниченные возможности дизайна. Однако все необходимые функции для сайта компании или начинающего интернет-магазина все равно предоставляются. При выборе сервиса имеет смысл узнать, как долго он существует на рынке, сколько у него пользователей, в каких странах он работает, как организована его служба поддержки и обучение клиентов.

Этот метод подойдет предпринимателям, которые уверены в своих силах и намерены сэкономить бюджет фирмы, самостоятельно выполняя определенные шаги. Стоит отметить, что зачастую сайты, созданные с помощью конструктора, совершенно не отличаются по внешнему виду, а иногда даже превосходят те, что созданы веб-студиями. [2]

Каким должен быть сайт компании?

Прежде чем создавать свой собственный сайт, нужно понять, какова его цель.

Сайт-визитка или интернет-магазин должен быть:

- точным и понятным. С первой страницы посетитель должен понимать, о чем этот сайт, и чем занимается компания, представленная на нем;
- убедительным и заслуживающим доверия;
- продающим. Посетитель должен верить, что продукты или услуги именно этой компании – лучшие.

О чем нужно подумать в первую очередь при создании сайта:

- о структуре сайта;
- о цветовой гамме;
- о контенте, включая соотношение текста и изображений.

Структура сайта должна быть продумана с самого начала. Она должна быть простой и понятной. Например, желательно размещать не более 6 разделов на верхнем уровне навигации. Это должны быть основные разделы вашего сайта, такие как Новости, Товары, О компании, Блог, Контакты. На втором и третьем уровнях навигации вы можете разместить более подробную информацию. Например, раздел "Товары" можно разделить на подпункты, соответствующие названиям товаров.

Выбор цветовой гаммы зависит от назначения сайта. Существуют базовые правила, такие как: не перегружать сайт количеством цветов, использовать палитру, подходящую тематике организации, не использовать кислотные оттенки и т.д. Если у вашей компании уже есть корпоративные цвета, то, конечно, лучше всего использовать именно их. В любом случае, всё это зависит от конкретной ситуации [3].

Обычно люди ищут всевозможную информацию с помощью браузеров. Поэтому у компании с собственным веб-сайтом будет преимущество над конкурентами без собственных сайтов, ведь онлайн-пользователи становятся вашими потенциальными клиентами.

Кроме того, поисковые сервисы, в свою очередь, стараются дать ответ на запрос пользователя, максимально учитывая его потребности, историю поиска и

местоположение. Поисковые системы показывают клиенту в результатах поиска только релевантные сайты. Таким образом, чтобы быть в топе результатов поиска, необходимо заниматься продвижением сайта в Интернете.

Поисковая оптимизации (SEO) или контекстная реклама позволяет добиться значительного притока посетителей на сайт [4].

Преимущество контекстной рекламы в том, что она дает быстрый эффект и приток новых посетителей на сайт. Но есть и недостатки: нужен бюджет на рекламу, а также знающий специалист или агентство.

Преимущество поискового продвижения в том, что в этом случае бюджет не нужен, если предприниматель делает это самостоятельно. Недостатком этого метода является медленный результат, поскольку требуются месяцы и кропотливая работа, чтобы сайт появился в верхней части результатов поиска.

Для лучшего результата следует действовать по плану:

- составить ядро поисковых запросов;
- сформировать кластеры поисковых запросов;
- создать целевые страницы для кластеров;
- в случае контекстной рекламы – давать рекламу для релевантных целевых страниц. В случае SEO – размещать ссылки на целевые страницы на главной странице сайта.

Следует понимать, что поисковое продвижение сайта — это долгосрочный процесс. Регулярное обновление информации на сайте необходимо для успешного поискового продвижения.

В современном бизнесе, ориентированном на цифровые технологии, компаниям важно иметь присутствие в Интернете. Веб-сайт — это быстрый и простой способ для бизнеса расширить охват, развить свой бренд и не отставать от конкурентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Севердиа, Р. Wordpress. Создание сайтов без программирования [Текст] /: Р. Севердиа, К. Краудер; [пер. с англ. Г. Баркулов] – М.: Эксмо, 2019. – 382 с.
2. Канаева А.Е., Арбузова А.А. Разработка интернет-инструментов для продвижения малого бизнеса "HOME&BEAUTY" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 973-975.
3. Савичева А.А., Алешин Р.Р., Алешина Д.А. Использование web-технологий в инженерном образовании // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2018. № 1. С. 242-243.
4. Шарова А.Ю., Матрохин А.Ю. Опыт разработки информационной системы вуза // Технологии и качество. 2022. № 4 (58). С. 25-31.

## Аналитика данных с помощью визуализации (на примере dataset Netflix TV Shows and Movies)

Е. Д. КАШИН, А. А. АХМАДУЛИНА, Ю. С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном мире данные играют ключевую роль. Они помогают компаниям принимать обоснованные стратегические решения, оптимизировать бизнес-процессы, что немаловажно для достижения конкурентного преимущества. Анализ данных становится все более важным звеном для организаций, обладающих большим объемом данных. В этой статье мы рассмотрим методы и цифровые инструменты анализа данных и их визуализации и проведем их предварительную обработку для дальнейшей работы с полученным датасетом.

Датасет - это набор структурированных данных, который представляет собой организованную коллекцию информации. В контексте анализа данных и машинного обучения датасет является основным инструментом для работы с данными. Датасеты могут содержать различные типы данных: числа, текст, категориальные значения и др. Они могут быть собраны из разных источников, включая базы данных, файлы CSV, таблицы Excel и API. Их используют, чтобы строить на основе данных гипотезы, делать выводы или обучать нейросети [1].

Для исследования взяты данные «Netflix TV Shows and Movies», размещённые на портале Kaggle.

Для анализа и работы с датасетом была произведена его загрузка и предварительная обработка данных: удаление дубликатов, заполнение пропущенных значений, масштабирование и нормализация данных с использованием методов статистики, визуализации и машинного обучения (рис. 1) [3, 4].

	title	type	release_year	age_certification	runtime	genres	production_countries	seasons	imdb_id	imdb_score	imdb_votes
0	Five Came Back: The Reference Films	SHOW	1945	TV-MA	48	['documentation']	['US']	1.0	NaN	NaN	NaN
1	Taxi Driver	MOVIE	1976	R	113	['crime', 'drama']	['US']	NaN	tt0075314	8.3	795222.0
2	Monty Python and the Holy Grail	MOVIE	1975	PG	91	['comedy', 'fantasy']	['GB']	NaN	tt0071853	8.2	530877.0
3	Life of Brian	MOVIE	1979	R	94	['comedy']	['GB']	NaN	tt0079470	8.0	392419.0
4	The Exorcist	MOVIE	1973	R	133	['horror']	['US']	NaN	tt0070047	8.1	391942.0
5	Monty Python's Flying Circus	SHOW	1969	TV-14	30	['comedy', 'european']	['GB']	4.0	tt0063929	8.8	72895.0

Рис. 1. Фрагмент датасета

Для более наглядного представления данных необходимо их визуализировать. Построим гистограмму числовых столбцов, чтобы было удобнее рассмотреть данные (рис. 2).

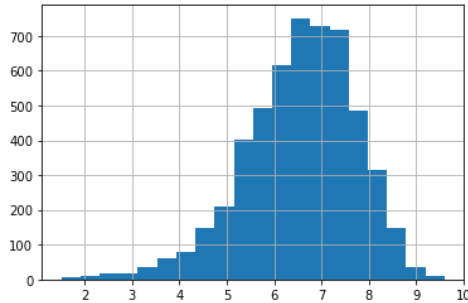


Рис. 2. Гистограмма числовых столбцов

Построив гистограмму, мы видим, что код успешно справляется с поставленной задачей и, благодаря данной гистограмме, мы можем оценить минимальное и максимальное значение в исследуемых данных, а также гистограмма визуализирует частоту определенных значений в наборе данных и их распределение.

Получение коэффициентов корреляций между всеми парами переменных является важной частью процесса анализа и визуализации данных. Корреляционная матрица используется для определения того, какие переменные больше всего влияют на целевую функцию, и, в свою очередь, используются при прогнозировании значений целевой функции. Корреляционные коэффициенты показывают как силу связи, так и её направление (положительную или отрицательную корреляцию).

Получим в Pandas матрицу коэффициентов корреляций всех числовых признаков между собой и с помощью функции `heatmap` библиотеки Seaborn [2] наглядно представим матрицу корреляций (рис. 3).

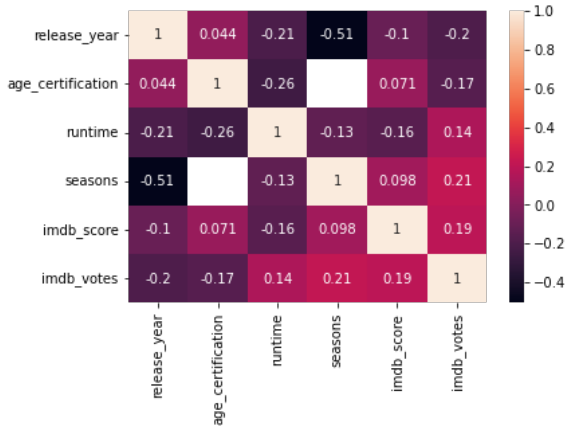


Рис. 3. Матрица корреляций

Функция `Pairplot` позволяет получать визуализации для всех пар числовых колонок сразу (рис.4).

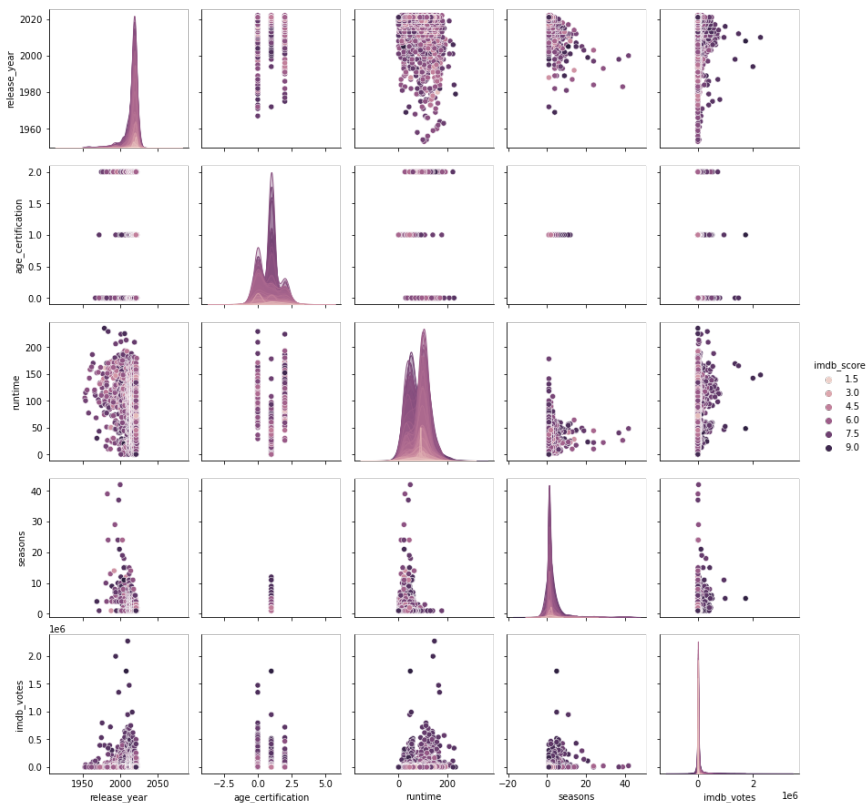


Рис. 4. Визуализация с помощью Pairplot

Функция Seaborn Pairplot позволила создать сетку осей, через которую каждая числовая переменная, хранящаяся в данных, распределилась по осям X и Y в структуре столбцов и строк. Таким образом, были созданы точечные графики, на которых отобразились попарные отношения в дополнение к графику распределения, отображающему распределение данных в столбце по диагонали.

Датасеты являются фундаментом для решения реальных задач анализа данных и машинного обучения, позволяя выявлять закономерности, делать прогнозы и принимать информированные решения на основе данных. Визуализация позволяет быстро и легко замечать, и интерпретировать связи и взаимоотношения, а также выявлять развивающиеся тенденции, которые не привлекли бы внимания в виде необработанных данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Датасеты для машинного обучения и анализа данных: что это, виды - где взять датасеты. URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/dataset-dlya-mashinnogo-obucheniya-i-analiza/> (дата обращения: 24.03.2024)
2. Документация по библиотекам Python 3 на русском ~ PythonRu. URL: <https://pythonru.com/biblioteki> (дата обращения: 21.02.2024)
3. Найденова Д.Л., Шарова А.Ю. Разработка электронного курса "Как визуализировать данные" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 1034-1035.
4. Брюханова Т.А., Ахмадулина Ю.С. Решение задачи линейного программирования с использованием Python // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2021. № 1. С. 628-630.



### Влияние скольжения валов модулей на затраты мощности

М.А. КВАШНИН, Е.А. ТОПОРОВА, Ю.Г. ФОМИН, И.Н. КОМИССАРОВ, И.А. ГУСЕВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Основными составляющими момента статического сопротивления (МСС), приведенному к ведущему валу модуля (рис.1), являются моменты на преодоление следующих сопротивлений: трения качения при деформации покрытия вала, обрабатываемого материала и вращении колец подшипников; трения скольжения в жале валов и транспортировку тканей с заданным натяжением [1].

Для расчета момента на приводном валу модуля необходимо определить суммарное тяговое усилие, расходуемое на преодоление всех видов сопротивлений.

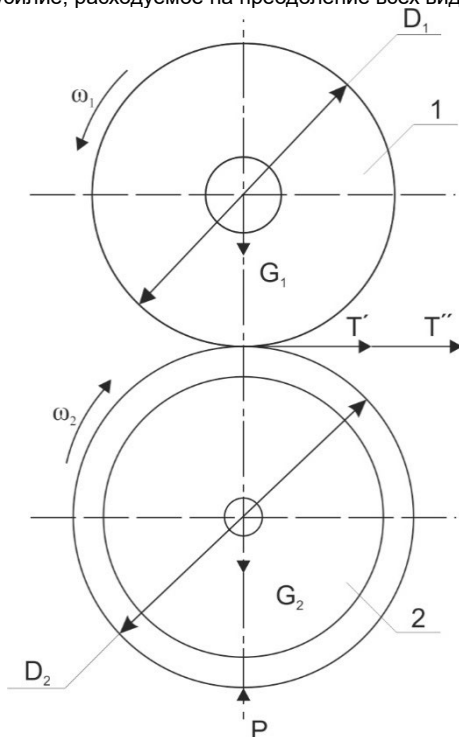


Рис. 1. Расчетная схема для определения момента статического сопротивления модуля

На рис.1 представлена расчетная схема двухвального модуля, верхний вал 1 которого получает принудительное вращение от электродвигателя. Нижний вал 2 прижимается к валу 1 с усилием  $P$  от механизма прижима и вращается за счет сил трения или от привода через карданный вал при фрикционной отделке.

Тяговая способность валкового модуля формируется в основном за счет сил трения на поверхностях контакта валов с текстильным материалом. Экспериментально установлено, что часть МСС, приходящаяся на жало валов, составляет от 82 до 91 %. Тяговое усилие, необходимое на преодоление трения качения между валами, определяется выражением [2]:

$$T' = 2f_k P \left( \frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2} \right), \quad (1)$$

где  $f_k$  – коэффициент трения качения между валами;  $P$  – нагрузка на вал;  $D_1$  и  $D_2$  – диаметры верхнего и нижнего валов.

Тяговые усилия для преодоления трения скольжения между валами:

$$T'' = \frac{\psi f_{ск} P}{100}, \quad (2)$$

где  $\psi$  – величина скольжения (фрикции) валов.

$$\psi = \frac{(V_1 - V_2) 100\%}{V_1}, \quad (3)$$

здесь  $V_1$  и  $V_2$  – линейные скорости точек поверхности валов, измеряемые с помощью контактных датчиков;  $f_{ск}$  – коэффициент скольжения ведущего вала по ведомому или по ткани.

Общее тяговое усилие, необходимое для преодоления трения качения между валами при наличии скольжения [3]:

$$T_1 = T' + T'' = P \left[ 2f_k \left( \frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2} \right) + \frac{\psi \alpha_{ск}}{100} \right], \quad (4)$$

Потери мощности на трение между валами:

$$N_{тр} = T_1 v = P v \left[ 2f_k \left( \frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2} \right) + \frac{\psi \alpha_{ск}}{100} \right], \quad (5)$$

где  $v$  – скорость движения ткани.

Из выражения (5) следует, что потери мощности, обусловленные скольжением валов (фрикцией) в зоне контакта зависят от нагрузки на валы, скорости движения текстильного материала, величины фрикции и коэффициента скольжения.

Экспериментальные исследования по оценке влияния указанных факторов на затраты мощности привода проведены на фрикционном каландре КФЭ – 2/120 – 1 в диапазоне измерения нагрузки  $P$  от 50 до 125 н/мм при скоростях 23 и 36 м/мин и фрикции валов от 10 до 50%.

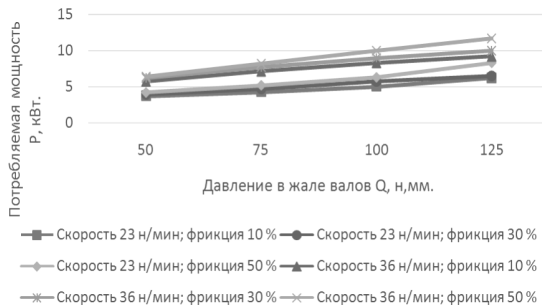


Рис. 2. Результаты замеров потребляемой мощности

Результаты замеров потребляемой мощности представлены в виде графиков (рис.2). С увеличением факторов  $P, \mu$  и  $\psi$  затраты мощности на привод фрикционного каландра возрастают.

Величину скольжения (фрикции) валов и коэффициент трения качения целесообразно снизить до минимального значения, что приведет к уменьшению потерь мощности на трение между валами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Топорова Е. А., Бебин Е. А., Фомин Ю. Г. Базовые технологические параметры нагрузки в валковых модулях машин. Молодые учёные развитию Национальной технологической инициативы (Поиск- 2023 ). № 1. С.846 – 848.
2. Туцкая Т.П., Фомин Ю.Г., Крылов А.В., Хосровян Г.А. Фрикционное взаимодействие валов модулей в зоне контакта // Технология текс.пром-ти.-2017, №5. - С.181 — 184.
3. Фомин Ю.Г. Взаимодействие ткани с валами при установившемся движении.// Изв. вузов. Техн. текс. пром-ти. – 1986. - №5. - С. 84-87.

## **Синтез имитационной модели периодического возмущения многофазной среды с использованием системы MATLAB**

Л.В. КОЖЕВНИКОВА<sup>1</sup>, С.О. КОЖЕВНИКОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ивановский государственный политехнический университет,

<sup>2</sup>Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина)

Потребительские свойства текстильных изделий зависят от качества их заключительной отделки. Одной из операций облагораживания тканей является колорирование текстильных материалов водонерастворимыми красителями (кубовыми, дисперсными, пигментами). Колорирующая композиция на основе водонерастворимых красителей представляет собой коллоидную дисперсную систему, а качество окраски тканей зависит от степени дисперсности красителя.

Высокая степень дисперсности частиц красителя обеспечивает легкость проникновения его в капиллярно-пористую структуру ткани, образующих ее волокон, что достигается использованием процесса механоактивации коллоидной колорирующей системы перед ее применением [1-3].

Аппаратурное оформление для механоактивации жидких сред и получения материалов высокой дисперсности характеризуется наличием ограниченного количества энерго- и металлоемких устройств [3].

Выполненные исследования показали, что перспективным направлением получения стабильных во времени многофазных сред является применение роторных механоактиваторов, вращающихся в вертикальных заполненных аппаратах [2]. Механоактиватор состоит из ступицы, закрепляемой на вращающемся валу, на которой по периметру расположены стойки с рабочими органами. Рабочие органы представляют собой трубки различной конфигурации [4].

В процессах механоактивации жидких сред, особый интерес представляет определение закономерностей рассматриваемого процесса. Одной из важных закономерностей процесса механоактивации является определение скорости несущей среды и мелкодисперсных фаз, радиусы газовых пузырей, а также внутреннего давления несущей среды [4].

Разработка математических моделей для описания процесса механоактивации многофазной жидкой системы роторными устройствами с различными типами рабочих органов позволит решить задачу определения скорости несущей среды и мелкодисперсных фаз и радиусы газовых пузырей.

Выполненные теоретические и экспериментальные исследования позволили разработать математическую модель движения многофазных сред в аппарате с механоактиватором. На основе математических моделей с использованием пакетов прикладных программ MATLAB Simulink синтезирована имитационная модель процесса механоактивации с целью определения оптимальных режимов работы оборудования с заданными исходными параметрами многофазной среды. В качестве многофазной среды рассматривалась система «жидкость-газ-твердая фаза» (рис. 1).

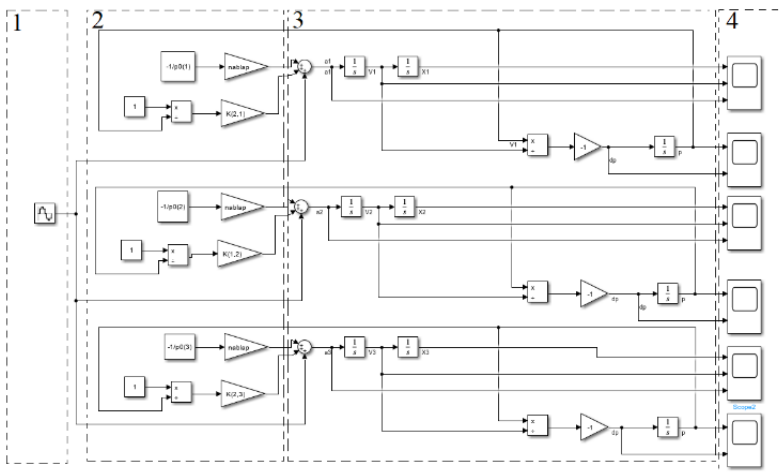


Рис. 1. Имитационная модель

Имитационная модель включает в себя четыре блока: блок 1 задает периодическое возмущение многофазной среды; блок 2 включает в себя константы и исходные данные процесса механоактивации; блок 3 представляет собой подпрограмму, описываемую алгоритмом для решения системы уравнений математической модели; в блоке 4 выполняется вывод результатов расчета и графических зависимостей по времени.

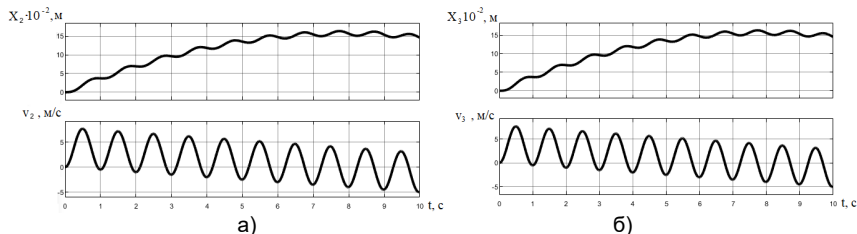


Рис. 2. Результат расчета по имитационной модели

Из рис. 2 видно, что под воздействием периодических возмущений многофазная система совершает гармонические колебательные движения. На (рис. 2,а) приведено колебание свободной поверхности несущей жидкости и ее скорости, а на (рис. 2,б) – колебательное перемещение твердой фазы и изменение ее скорости. Параметры колебательных движений каждой из сред зависят от физических свойств компонентов и параметров возмущающего воздействия, оказываемого на многофазную систему. Изменяя амплитуду и частоту периодического возмущения можно добиться перемещения частиц твёрдой фазы на определенную высоту в аппарате для дальнейшего их отбора или осаждения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кожевников, С.О., Кузнецов В.Б., Ершов С.В. и др. Моделирование гидродинамики жидкости в рабочем органе устройства для механоактивации коллоидных дисперсных систем. Вестник Череповецкого государственного университета. 2020.№6 (99).С.11–21.
2. Иванец, В.Н. Новые конструкции центробежных смесителей непрерывного действия для переработки дисперсных материалов / В.Н. Иванец, И.А. Бакин, Д.М. Бородулин // Известия вузов. Пищевая технология. – 2003. – № 4. – С. 94–97.
3. Кожевников, С.О., Кузнецов В.Б., Кожевникова Л.В. К постановке задачи моделирования движения жидкой среды в аппарате с мешалкой. Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2020) [Текст]: сб. материалов XXIII Междунар. науч.-практ. форума, 20–23 октября 2020 года. – Иваново: ИВГПУ, 2020. – с.182-187.
4. Кожевников С. О., Калинин Е. Н., Кузнецов В.Б. Устройство для механоактивации коллоидных дисперсных систем. Патент на полезную модель РФ №184449. Оpubл. 25.10.2018.

## **Исследование температурных профилей пайки на качество получаемого соединения**

Л.В. КОЖЕВНИКОВА<sup>1</sup>, С.О. КОЖЕВНИКОВ<sup>2</sup>, Е.Н. ЛУКЬЯНОВА<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> Ивановский государственный политехнический университет,

<sup>2</sup>Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина)

Основным требованием, предъявляемым к современной электронной технике, является надежность функционирования в определенных условиях эксплуатации. Важной задачей производства является изготовление изделий техники с заданным уровнем надежности. Современная аппаратура на 80% состоит из электронных блоков и компонентов, представляющих собой электронные узлы. В большинстве своем электронные узлы выполнены на печатных платах (ПП) с электронными компонентами, смонтированными и припаянными по технологии поверхностного монтажа [1-3].

При сборке печатных узлов основным методом получения паяных соединений является оплавление паяльной пасты, нанесенной при помощи трафарета. Соблюдение технологии пайки поверхностно-монтируемых элементов обеспечит высокую надежность готового изделия в целом. Важным условием достижения высокой надежности изделий электронной техники является создание оптимального температурного профиля (ТМП) пайки. Соблюдение ТМП позволит снизить дефекты возникающие в процессе пайки. На формирование ТМП пайки оплавлением, оказывают такие факторы: тип радиоэлементов, их габаритные размеры, масса, материал, вид и размеры печатной платы, марка паяльной пасты и имеющееся на производстве оборудование.

Качество пайки зависит от ТМП и представляют собой изменение температуры во времени. ТМП пайки имеет определенные стадии:

- предварительный нагрев с заданной скоростью до определенной температуры;
- выдержка компонентов и печатной платы заданное время с определенной температурой;
- нагрев до температуры, превышающей температуру плавления припоя, и выдержка;
- охлаждение с заданной скоростью.

Скорость нагрева и охлаждения определяется фронтами температурного профиля. Фронты температурного профиля характеризуются наклоном, и зависят от свойств паяльной пасты, электронных компонентов, а также от размеров и материала, из которого выполнена печатная плата. Построение оптимального ТМП позволит: повысить производительность процесса пайки, уменьшить производственный брак, повысить эффективность использования материалов.

Температурный профиль пайки можно разделить на следующие основные стадии: предварительный нагрев, стабилизация, оплавление и охлаждение.

Каждая из стадий ТМП оказывает свое влияние на результат пайки. Стадия предварительного нагрева снижает риск теплового удара на радиоэлектронные компоненты и печатную плату. По рекомендациям заводов изготовителей предварительный нагрев рекомендуют осуществлять до температуры 95-130°C [1]. При этом скорость предварительного нагрева составляет 2-4°C/с.

На стадии стабилизации активизируется флюс, входящий в паяльную пасту, и удаляется избыток влаги. Активация флюса происходит при температуре 150°C, а время данной стадии рекомендуется выбирать в интервале 90-100 с [4].

Соблюдение рекомендуемых параметров ТМП позволит снизить возникновение таких дефектов, как «шарики припоя», «холодная пайка», «надгробный камень» [1]. Этап оплавления характеризуется повышением температуры до расплавления припоя пасты и происходит формирование паяного соединения.

Нами были выполнены исследования двух ТМП и их влияние на качество выполненной пайки. Качество пайки выполнялось визуально. На рис. 1 приведены ТМП, по которым осуществлялась пайка компонентов поверхностного монтажа, в частности танталовых конденсаторов марки 293D.

Пайка оплавлением осуществлялась в конвекционной печи LPKF ProtoFlow S с применением паяльной пасты Mechanic XG-50 Sn63/Pb37 и температурой плавления 183°C.

Выполненные исследования применения двух видов ТМП показали, что технологический результат достигнут в обоих случаях. Применение линейного профиля позволяет повысить скорость разогрева компонентов и печатной платы и быстрее выйти к зоне пайки.

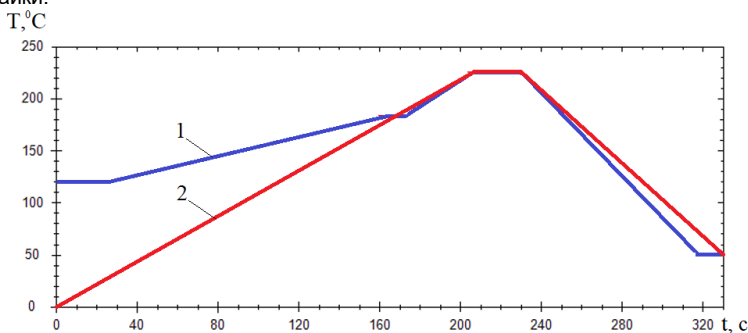


Рис. 1. Температурные профили пайки, использованные в эксперименте: 1-ступенчатый; 2-линейный

Однако визуальная оценка паяного соединения по линейному профилю ТМП компонентов показала наличие дефектов «шарики припоя» на компоненте и ПП (рис. 2).

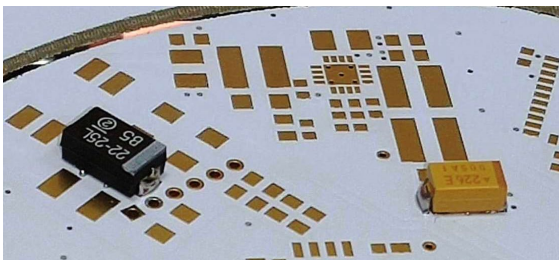


Рис. 2. Дефект пайки «шарики припоя»

Образование дефекта «шарики припоя» связано с быстрым нарастанием температуры и отсутствием выдержки на стадии прогрева и стабилизации. Быстрое нарастание температуры и отсутствие плоских зон ТМП и стадий стабилизации для



уменьшения окисления приводят к закипанию компонентов флюса входящих в состав паяльной пасты. Закипание флюса отделяет частицы припоя от основной массы и выносит их из зоны контактной площадки на ПП и вывода ЭРЭ. Отделенные от основной массы частицы припоя в процессе нагрева без участков стабилизации коагулируют и образуют дефект на печатной плате «шарики припоя». Для постепенного испарения растворителей в паяльной пасте и избыточной влаги в ПП, а также с минимизацией подводимого тепла до достижения температуры пайки необходима выдержка ПП и радиокомпонентов определенное время [4].

Ступенчатый профиль 1 (рис. 1) показал лучший результат по сравнению с линейным профилем 2, дефекты пайки отсутствовали. На наш взгляд, это связано с более медленным прогревом компонентов, печатной платы и паяльной пасты. В результате медленного прогрева испарение остаточной влаги и расплавление флюса шло постепенно без закипания и разбрызгивания припоя. За счет наличия зон стабилизации и выдержки достигался оптимальный результат пайки компонентов на поверхности печатной платы.

Таким образом, показано, что параметры оптимального ТМП пайки зависят от большого количества таких факторов, как функциональные возможности печи, положение печатной платы, электронных компонентов, паяльной пасты. Из двух ТМП пайки для рассматриваемого случая наиболее предпочтительным является ступенчатый профиль с постепенным прогревом и выдержкой температуры на ключевых стадиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Селиванова З.М. Проектирование и технология радиоэлектронных средств: учебное пособие / З. М. Селиванова [и др.]; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2011. - 164 с.
2. Кожевников С.О. Синтез печатной платы в среде ALTIUM DESIGNER. / Кожевников С.О., Кутузова Ю.А., Желтова Д.Н. Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых: Сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок: в 5 т. Курск, 2021. С.103-105.
3. Кожевников, С.О. Использование сквозных технологий для создания пользовательской библиотеки радиоэлементов. / Кожевников С.О., Кожевникова Л.В., Желтова Д.Н. Современные инновации в науке и технике: Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с участием РСМД. Курск, 2022. С. 117-119.
4. Температурный профиль пайки. //Резонит: [сайт]. – 2022. – URL: <https://www.rezonit.ru/articles/temperaturnyy-profil-payki/> (дата обращения: 04.04.2024).

**Динамическая модель трёхвального модуля**

И.Н. КОМИССАРОВ, Е.А. БЕБИН, Т.П. ТУЦКАЯ, Ю.Г. ФОМИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Равновесие сил, действующих на валковые модули, нарушается в случае кратковременной распрессовки их валов при пропуске неровностей ткани. Силовой характер взаимодействия обрабатываемого материала с валами модулей в случае наличия возмущающих сил целесообразно рассмотреть на примере базовой трёхвальной машины [1...5].

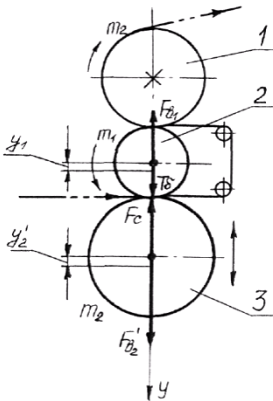


Рис. 1. Технологическая схема трёхвальной машины

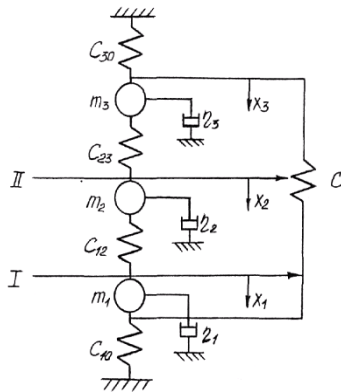


Рис. 2. Обобщённая динамическая модель валкового модуля

В момент действия возмущающих сил  $F_b$  в зависимости от скорости ткани зазор между валами  $\delta \geq 0$ . В трёхвальной машине (рис. 1) валы 2 и 3 имеют подвижные бусы и прижаты к неподвижному валу 1.

Дифференциальные уравнения движения валов модулей при кратковременной их распрессовке для трёхвального модуля (рис. 2)

$$\begin{aligned} m_1 \ddot{y}_1 &= m_1 g - F_{b1} + 2T_{\delta}, \\ m_2 \ddot{y}_2 &= F_{b2} m_2 g - 2F_c, \end{aligned} \quad (1)$$

где  $y_1, y_2$  и  $y_2'$  – перемещение валов;

$m_1$  и  $m_2$  – массы металлического и эластичного валов;

$T$  – сопротивление от сил трения корпуса подшипника вала о станину;

$F_c$  – сила сопротивления при холостом ходе рабочего органа механизма прижима.

Рассмотрим обобщённую динамическую модель валковых модулей при условии динамического равновесия подвижных масс. Составим дифференциальное уравнение движения рассматриваемой системы валов, воспользовавшись уравнением Лагранжа II рода:

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} + \frac{\partial \Pi}{\partial q_i} = Q_i; \quad (2)$$

где  $T$  и  $P$  – кинетическая и потенциальная энергии системы;

$q_i = x_i$  – независимые обобщённые координаты;

$Q_i$  – обобщённая возмущающая сила;

$i$  – номер вала модуля.

Уравнение движения вала  $m_j$  (рис. 2) в соответствии с выражением (2):

$$\begin{aligned} m_i \ddot{x}_i + c_{i-1,i}(x_1 - x_{i-1}) + \eta_i \dot{x}_i - c_{i,i+1}(x_{i+1} - x_i) &= Q_i(t), \\ m_1 \ddot{x}_1 + c_{10}x_1 - c_{12}(x_2 - x_1) - c(x_3 - x_1) &= 0, \end{aligned} \quad (3)$$

где  $m_i$  – масса  $i$ -го вала системы;

$C_{i,i+1}$  – жесткость системы на участках между валами;

$\eta_i$  – коэффициент вязкого трения, характеризующий демпфирование.

Обобщённая динамическая модель трёхвального модуля (рис.2) при условии равновесия системы может быть представлена уравнениями свободных колебаний:

$$\begin{aligned} m_1 \ddot{x}_1 + c_{10}x_1 - c_{12}(x_2 - x_1) - c(x_3 - x_1) &= 0, \\ m_2 \ddot{x}_2 - c_{12}(x_1 - x_2) - c_{23}(x_3 - x_2) &= 0, \\ m_3 \ddot{x}_3 + c_{23}(x_2 - x_3) + c_{30}x_3 - c(x_1 - x_3) &= 0. \end{aligned} \quad (4)$$

Приведём подобные члены и введём обозначения:

$$\begin{aligned} a_{11} &= \frac{c_{10} + c_{12} + c}{m_1}; & a_{12} &= -\frac{c_{12}}{m_1}; & a_{13} &= -\frac{c}{m_1}; \\ a_{21} &= -\frac{c_{12}}{m_2}; & a_{22} &= \frac{c_{12} + c_{23}}{m_2}; & a_{23} &= -\frac{c_{23}}{m_2}; \\ a_{31} &= -\frac{c}{m_3}; & a_{32} &= \frac{c_{23}}{m_3}; & a_{33} &= \frac{c - c_{23} + c_{30}}{m_3}; \end{aligned}$$

Получаем:

$$\begin{aligned} \ddot{x}_1 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 &= 0, \\ \ddot{x}_2 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 &= 0, \\ \ddot{x}_3 + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 &= 0. \end{aligned} \quad (5)$$

Решение:  $x_1 = A \cos(\omega t + \alpha)$ ,  $x_2 = B \cos(\omega t + \alpha)$ ,  $x_3 = C \cos(\omega t + \alpha)$ . (6)

Подставив (6) в (5) находим собственные частоты  $\omega$  и коэффициенты вязкого трения  $\eta$ . Для периода действия возбуждающей силы  $F_b$  имеем:

$$\begin{aligned} \ddot{x}_1 + n_1 \dot{x}_1 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 &= F_{b1}(t), \\ \ddot{x}_2 + n_2 \dot{x}_2 + a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 &= F_{b2}(t), \\ \ddot{x}_3 + n_3 \dot{x}_3 + a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 &= F_{b3}(t), \end{aligned} \quad (7)$$

где  $n_i = \frac{\eta_i}{m_i}$  и  $F_{bi} = \frac{c_{i,i+1}}{m_i} h_n(t)$

Здесь  $h_n(t)$  – высота неровности материала.

Решая систему уравнений (7) при нулевых начальных условиях ( $x_i=0$ ;  $\dot{x}_i=0$ ;  $\ddot{x}_i=0$ ), получаем перемещения валов и динамические нагрузки:

$$\begin{aligned} F_{D_0} &= c_{10}x_1, \\ F_{D_1} &= c_{12}[h_n(t) + x_2 - x_1], \\ F_{D_2} &= c_{23}[h_n(t) + x_3 - x_1], \\ F_{D_3} &= c_{30}x_3. \end{aligned}$$

## ЛИТЕРАТУРА

1. Туцкая Т. П., Комиссаров И. Н., Тувин А. А., Фомин Ю. Г. Экспериментальное исследование составляющих момента сопротивления вращению валов модуля отделочной машины. Сборник материалов Национальной научно – технической конференции «Молодые учёные - развитию национальной технологической

- инициативы» (Поиск – 2022) Иваново, ФГБОУ ИВГПУ, 2022, Сборник материалов. Часть 2. С. 998 – 1000.
2. Фомин Ю.Г. Исследование способов пропуска швов ткани через жала валов каландров.// Изв. вузов. Техн. текс. пром-ти. - 1979. - №4. - С. 105...108.
  3. Удвал Л., Авдай Ч. Параметры, влияющие на прохождение ткани через валковые модули.// Сборник научных трудов. - Улан-Батор: МонТУ, 1997. - №3. - С. 14.
  4. Удвал Л. Оптимизация процесса прохождения шерстяных тканей через жало валов.// Журнал "Легкая промышленность Монголии": Улан-Батор, 2003. - №5. – С. 24...25.
  5. Кузнецов Г.К., Фомин Ю.Г. О пропуске швов ткани через пару валов.// Изв. вузов. Техн. текс. пром-ти. - 1981. - №6. - С. 95...97.

## Проблематика цифровых синтезаторов в современной радиосвязи

Д.С. КОРОВАЕВ, А.А. КАТАМАНОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Современная радиосвязь является неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, обеспечивая нам доступ к информации, связь с другими людьми и возможность доступа к различным сервисам. Однако, развитие технологий и рост объемов передаваемых данных ставит перед специалистами новые задачи и вызовы, связанные с разработкой новых методов и технологий передачи и обработки информации. В частности, одной из актуальных проблем является оптимизация использования цифровых синтезаторов, которые играют ключевую роль в обеспечении стабильности и качества радиосвязи. В данной работе мы рассмотрим основные проблемы, связанные с применением цифровых синтезаторов в современных системах радиосвязи, а также возможные пути решения этих проблем.

Синтезаторы, как и другое радиооборудование, обладают своими преимуществами и ограничениями. Они надежны и точны, но имеют ограниченный диапазон формируемых сигналов, их сложно настраивать, они уязвимы для помех и сами могут их создавать, имеют повышенное энергопотребление и стоимость, могут иметь проблемы с совместимостью, требовать сложного обслуживания и оказывать негативное воздействие на окружающую среду.

Для решения этих проблем можно использовать различные методы и технологии. Например, для увеличения пропускной способности системы связи и уменьшения помех можно использовать технологии множественного доступа с разделением по времени (TDMA) или множественного доступа с разделением по частоте (FDMA).

Для повышения надежности необходимо использовать в синтезаторе высококачественные компоненты с большим сроком службы в оптимальных режимах.

Для того, чтобы синтезатор имел наибольшую точность необходимо использовать высокоточные компоненты и производить периодическую калибровку устройства.

Для упрощения настройки можно использовать программное обеспечение, которое позволяет настраивать синтезаторы через графический интерфейс пользователя, без необходимости использования специализированного оборудования.

Для защиты сигнала от помех можно использовать специальные технологии, такие как кодирование с исправлением ошибок (FEC), которые позволяют восстановить искаженный сигнал. Также можно использовать фильтры, которые помогают очистить сигнал от помех.

Для снижения энергопотребления можно использовать технологии, такие как энергосберегающие режимы работы и использование более эффективных источников питания. Также можно использовать синтезаторы с низким энергопотреблением, которые при меньшем потреблении энергии обеспечивают достаточную производительность.

Для снижения стоимости можно использовать более доступные и дешевые синтезаторы, которые могут быть достаточно качественными для большинства применений.

Для обеспечения совместимости можно использовать стандарты и протоколы, которые позволяют синтезаторам работать с другими типами радиооборудования. Также

можно выбирать синтезаторы, которые поддерживают большинство распространенных стандартов.

Для упрощения обслуживания можно использовать синтезаторы с автоматической диагностикой неисправностей, а также использовать удаленное обслуживание. Это позволяет быстро и эффективно решать проблемы с синтезаторами без необходимости вызывать специалистов на место.

Для повышения помехозащищенности можно использовать технологию экранирования от электромагнитных волн, которая позволяет снизить помехи от других устройств. Также можно выбирать синтезаторы с низким уровнем излучения, которые создают меньше помех для других устройств.

Для снижения влияния на окружающую среду можно использовать синтезаторы с низким уровнем излучения и использовать технологии, которые позволяют снизить вредное воздействие на здоровье людей. Также можно выбирать синтезаторы, которые соответствуют стандартам безопасности и нормам по излучению электромагнитных волн.

Проблематика цифровых синтезаторов в современной радиосвязи является актуальной темой, так как они играют ключевую роль в обеспечении качества и стабильности радиосвязи. Оптимизация использования цифровых синтезаторов может значительно улучшить качество передаваемой информации и снизить затраты на эксплуатацию систем радиосвязи. Однако, существуют некоторые проблемы, такие как сложность настройки и ограниченная рабочая частота, для решения которых необходимо разрабатывать новые методы и технологии. Они будут учитывать особенности работы цифровых синтезаторов и позволят более эффективно использовать их возможности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мерфи Е., Слэттери К., Власенко А. Прямой цифровой синтез в тестовом, измерительном и коммуникационном оборудовании // Компоненты и технологии. 2006. № 61.
2. Манассевич В. Синтезаторы частот. Теория и проектирование.
3. Криков Д.С., Добычина Е.М. Способы построения и элементная база быстродействующих широкополосных синтезаторов частот // Электросвязь. 2017. № 4.
4. Резвая И.В. Исследование и разработка синтезатора частот с частотно-фазовым управлением. - Дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук. / М.: МТУСИ, 1997.

## **Разработка ПО на Python для проверки достоверности работы узлов учёта тепловой энергии (часть 1)**

А.В. КРИКУНОВА, Д.А. СОКОЛОВА, Н.А. ЯНДОВИН, Ю.С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящий момент одним из популярных языков программирования является Python - скриптовый язык программирования. Он универсален, поэтому подходит для решения разнообразных задач и для многих платформ: начиная с iOS и Android и заканчивая серверными операционными системами. Данный язык программирования широко используется при разработке программного обеспечения (ПО), веб-приложений, в научных вычислениях и в машинном обучении [1].

Python обладает широким спектром возможностей, что делает его одним из наиболее популярных и востребованных языков в современном мире. Среди них, можно отметить прежде всего наличие большого количества библиотек, которые позволяют ускорить процесс разработки. Например, библиотека NumPy, которая предназначена для управления многомерными массивами и матрицами, а также для выполнения различных математических операций над ними. Также она предлагает оптимизированные функции для эффективной обработки числовых данных. Библиотека Pandas представляет собой мощный и быстрый инструмент, использующийся прежде всего для предварительной обработки данных, их загрузки, очистки и подготовки к дальнейшему использованию. С помощью библиотеки Pandas можно импортировать данные любого объема. Кроме того, данные могут храниться в формате csv, xlsx, sql, txt, html и в других. Для каждого из перечисленных форматов в библиотеке Pandas есть возможность не только считать данные, но и перезаписать их в другой формат [2,3].

Так, ранее на BASIC.2.00 была разработана программа модели процессов измерения и оплаты тепловой энергии в открытой системе теплоснабжения многоквартирного дома (МКД), имеющего циркуляционную систему горячего водоснабжения (ГВС). ПО направлено на проверку достоверности работы узлов учёта тепловой энергии (ТЭ).

В рамках данной статьи был усовершенствован программный код, выполненный на BASIC, с использованием возможностей языка программирования Python и библиотек NumPy и Pandas [4].

Первым этапом работы было создание csv-файлов по данным штатных ведомостей учета потребления тепловой энергии по теплоснабжению (контур 1) и учета потребления тепловой энергии по системе ГВС (контур 2), представленных на рис. 1.

ШТАТНАЯ ВЕДОМОСТЬ

за период 23/01/2022 00:00 - 23/02/2022 00:00												
Дата	Температура (Градус)	Масса			Температура теплоносителя (С)	Разность температур(С)	Расход			Давление (МПа)	Время калориф. оид	Код
		Д	М	М2			Г	П	Тн			
23/01/01	0.644	233.783	224.756	9.027	86.055	59.83	26.22	0.82	0.42	24.00		
24/01/01	0.774	232.961	226.278	6.753	89.22	61.88	27.36	0.85	0.42	24.00		
25/01/01	0.816	231.381	223.878	7.508	82.51	61.80	27.54	0.85	0.42	24.00		
26/01/01	0.796	232.965	225.805	7.110	86.24	61.89	27.29	0.85	0.42	24.00		
27/01/01	0.847	228.162	230.891	8.741	90.32	63.07	27.29	0.81	0.42	24.00		
28/01/01	0.824	234.520	226.653	9.267	89.89	61.87	27.07	0.85	0.42	24.00		
29/01/01	0.450	234.889	226.658	8.341	86.65	64.30	26.43	0.85	0.42	24.00		
30/01/01	0.981	231.559	222.280	9.279	91.39	67.85	23.64	0.83	0.42	24.00		
31/01/01	0.527	232.228	226.658	7.566	96.33	56.74	21.79	0.85	0.42	24.00		
01/02/01	0.470	219.815	211.448	7.967	70.68	51.09	19.56	0.84	0.44	24.00		
02/02/01	0.527	225.413	217.207	8.196	73.80	52.84	20.96	0.84	0.42	24.00		
03/02/01	0.346	232.116	224.602	7.196	81.50	57.96	23.93	0.85	0.42	24.00		
04/02/01	0.635	237.769	230.284	7.485	87.14	61.09	26.00	0.86	0.42	24.00		
05/02/01	0.581	240.460	231.832	8.657	89.66	62.98	26.80	0.86	0.42	24.00		
06/02/01	0.852	236.389	227.324	8.945	90.94	62.59	27.05	0.86	0.42	24.00		
07/02/01	0.581	240.460	231.832	8.657	89.66	62.98	26.80	0.86	0.42	24.00		
08/02/01	0.464	225.050	216.252	8.797	72.19	52.58	19.83	0.84	0.44	24.00		
09/02/01	0.459	218.005	210.772	8.234	69.14	50.25	18.89	0.84	0.44	24.00		
10/02/01	0.462	218.262	209.279	9.003	70.10	50.75	18.42	0.84	0.44	24.00		
11/02/01	0.437	215.877	208.711	8.966	67.59	49.18	18.41	0.84	0.45	24.00		
12/02/01	0.470	217.586	207.323	10.276	69.96	50.69	20.31	0.84	0.44	24.00		
13/02/01	0.464	218.657	207.809	10.748	71.30	50.99	20.31	0.84	0.44	24.00		
14/02/01	0.598	216.015	207.323	8.732	86.34	49.85	19.40	0.84	0.44	24.00		
15/02/01	0.425	213.638	204.172	9.464	68.46	48.23	19.40	0.84	0.45	24.00		
16/02/01	0.538	222.157	213.536	8.621	72.93	52.13	20.80	0.84	0.44	24.00		
17/02/01	0.446	209.630	196.421	10.218	69.88	49.20	18.42	0.87	0.39	24.00		
18/02/01	0.328	200.672	190.503	10.169	61.99	44.95	17.02	0.87	0.47	24.00		
19/02/01	0.393	209.296	190.727	10.071	61.10	45.33	17.02	0.87	0.44	24.00		
20/02/01	0.426	200.480	188.396	12.084	62.79	45.11	17.64	0.83	0.48	24.00		
21/02/01	0.479	202.657	184.213	14.444	64.46	48.30	18.37	0.83	0.48	24.00		
22/02/01	0.369	187.422	188.029	9.393	57.39	45.13	17.65	0.83	0.47	24.00		
Итого:	18.671	6 883.196	6 622.848	276.348	78.91	54.82	22.9	0.84	0.44	744.00		

Среднедневная разность температур(С) (p1)-(p2) = 0.19  
 Среднедневная температура холодной воды(С) (p3) = 5.0  
 Среднее давление за период,(МПа) p1 = 0.643 p2 = 0.436 p3 = 0.000

Время работы теплоузелов за отчетный период(ч)						
Тн	ТД	ТД+Тн	ТД + Тн + Тх	ТД + Тн + Тх + Тх	ТД + Тн + Тх + Тх + Тх	ТД + Тн + Тх + Тх + Тх + Тх
744.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	744.00
Q/гач	167.491	= 0.000	= 0.000	= 0.000	= 0.000	= 167.491

Повышение интeрвалов			
	на 00:00	на 00:00	Разность
	23/01/2022	23/02/2022	
Температура (С), Град	24.640/025	24.807/516	167.893
Масса в подающем трубопроводе, (Мг), т	16 176.308	28 678.923	6 883.196
Масса в обратном трубопроводе, (Мг), т	16 219.448	22 842.296	6 622.848
Время нормальной работы, (Тн), ч	1 305.73	2 089.73	744.00
Время в отключ. (ТД+Тн+ТД+Тн+Тх+Тх+Тх), ч	116 796.27	116 796.27	0.00

Коды ошибок: 1 - Q-Гитм; 2 - Q-Гитм; 3 - Ф-Гитм; 4 - тек.неисправность

Потребитель: ООО "Совезиар" Поставщик: ЭнергоБит Плюс

ШТАТНАЯ ВЕДОМОСТЬ

за период 23/01/2022 00:00 - 23/02/2022 00:00												
Дата	Температура (Градус)	Масса			Температура теплоносителя (С)	Разность температур(С)	Расход			Давление (МПа)	Время калориф. оид	Код
		Д	М	М2			Г	П	Тн			
23/01/01	2.110	87.977	71.904	16.073	94.80	72.51	11.89	0.83	0.51	23.87	4	
24/01/01	2.075	85.098	70.733	14.365	87.66	75.26	12.40	0.81	0.51	23.27	4	
25/01/01	2.146	86.899	70.099	16.201	87.68	75.11	12.59	0.29	0.52	23.52	4	
26/01/01	2.140	87.546	72.403	15.143	87.73	75.38	12.35	0.17	0.52	23.84	4	
27/01/01	2.220	89.891	74.196	15.695	88.81	78.53	12.24	0.31	0.51	23.94	4	
28/01/01	2.213	89.224	73.200	16.024	87.44	75.20	12.25	0.09	0.52	24.00		
29/01/01	2.115	89.056	72.750	16.306	84.19	72.80	11.39	0.04	0.51	24.00		
30/01/01	2.013	88.139	71.107	16.941	80.02	69.62	10.80	0.03	0.52	24.00		
31/01/01	1.772	86.000	70.297	15.703	75.29	68.60	9.81	0.02	0.52	24.00		
01/02/01	1.579	83.347	67.610	15.638	69.60	64.00	8.54	0.03	0.52	24.00		
02/02/01	1.728	85.878	69.944	16.034	72.99	63.23	9.36	0.02	0.52	24.00		
03/02/01	1.938	87.855	72.413	15.421	85.15	69.33	10.82	0.02	0.50	24.00		
04/02/01	2.100	90.199	74.357	15.842	85.71	73.94	11.77	0.05	0.52	24.00		
05/02/01	2.351	91.911	75.001	16.910	88.16	76.16	11.98	0.05	0.52	24.00		
06/02/01	2.227	89.796	73.707	15.989	88.14	76.92	12.21	0.05	0.52	24.00		
07/02/01	1.968	88.063	72.517	15.547	82.74	71.79	10.95	0.03	0.52	24.00		
08/02/01	1.668	86.347	69.906	16.441	70.97	62.62	8.45	0.01	0.52	24.00		
09/02/01	1.581	83.831	68.031	15.799	67.99	59.72	8.27	0.01	0.52	24.00		
10/02/01	1.612	83.910	67.581	15.329	68.66	60.47	8.50	0.01	0.52	24.00		
11/02/01	1.519	82.796	66.698	16.110	66.43	58.39	8.04	0.01	0.53	24.00		
12/02/01	1.612	83.899	67.581	15.329	68.66	60.47	8.50	0.01	0.53	24.00		
13/02/01	1.738	84.533	66.944	15.989	70.08	61.12	9.22	0.01	0.52	24.00		
14/02/01	1.573	82.789	66.792	15.977	68.18	59.61	8.55	0.01	0.52	24.00		
15/02/01	1.570	82.203	65.775	16.429	67.27	58.86	8.66	0.02	0.52	24.00		
16/02/01	1.702	85.027	68.981	16.040	71.09	62.44	9.25	0.02	0.52	24.00		
17/02/01	1.575	79.948	66.150	16.698	67.41	58.67	8.54	0.01	0.46	24.00		
18/02/01	0.975	52.332	40.478	11.856	61.42	53.80	7.86	0.00	0.53	18.06	4	
19/02/01	1.429	73.763	60.728	16.854	61.97	54.07	7.90	0.00	0.53	24.00		
20/02/01	1.489	74.771	57.844	17.128	61.62	53.69	7.73	0.00	0.53	23.92	4	
21/02/01	1.360	77.463	62.341	15.126	63.51	56.31	8.20	0.01	0.53	24.00		
22/02/01	1.350	75.969	62.341	15.729	61.81	53.84	7.71	0.00	0.54	24.00		
Итого:	58.521	2 598.719	2 183.813	494.546	78.58	60.83	93.84	0.11	0.52	733.14		

Среднедневная разность температур(С) (p1)-(p2) = 0.8  
 Среднедневная температура холодной воды(С) (p3) = 5.0  
 Среднее давление за период,(МПа) p1 = 0.509 p2 = 0.519 p3 = 0.000

Время работы теплоузелов за отчетный период(ч)						
Тн	ТД	ТД+Тн	ТД + Тн + Тх	ТД + Тн + Тх + Тх	ТД + Тн + Тх + Тх + Тх	ТД + Тн + Тх + Тх + Тх + Тх
733.14	0.00	0.00	0.00	0.00	10.86	744.00
Q/гач	55.531	= 0.000	= 0.000	= 0.000	= 0.823	= 56.353

Повышение интeрвалов			
	на 00:00	на 00:00	Разность
	23/01/2022	23/02/2022	
Температура (С), Град	102.277	157.808	85.531
Масса в подающем трубопроводе, (Мг), т	4 691.855	7 750.254	2 668.379
Масса в обратном трубопроводе, (Мг), т	4 916.316	6 120.130	2 103.813
Время нормальной работы, (Тн), ч	1 305.73	2 122.87	733.14
Время в отключ. (ТД+Тн+ТД+Тн+Тх+Тх+Тх), ч	116 792.27	116 773.13	10.86

Коды ошибок: 1 - Q-Гитм; 2 - Q-Гитм; 3 - Ф-Гитм; 4 - тек.неисправность

Потребитель: ООО "Совезиар" Поставщик: ЭнергоБит Плюс

Рис. 1. Ведомости учета потребления тепловой энергии по теплоснабжению и по системе ГВС

Далее с помощью библиотеки Pandas загружаем свои файлы в Pandas DataFrames (рис. 2). Эта мощная и гибкая библиотека очень часто используется дата-инженерами для передачи своих данных в структуры данных, очень выразительных для их анализа.

```
import pandas as pd

# открытие листов файла excel
df_1 = pd.read_excel('Проект_Таблицы.xlsx', sheet_name='Первая')
df_2 = pd.read_excel('Проект_Таблицы.xlsx', sheet_name='Вторая')

# сохранение листов файла excel в формате csv
df_1.to_csv('Проект_Таблицы.csv', index=0, header=True)
df_1 = pd.read_csv('Проект_Таблицы.csv')

df_2.to_csv('Проект_Таблицы.csv', index=0, header=True)
df_2 = pd.read_csv('Проект_Таблицы.csv')
```

Рис. 2. Загрузка файлов-ведомостей в Pandas DataFrames

Следующим шагом было придание таблицам более читаемого вида. Для этого была проведена предварительная обработка данных: переименованы определённые столбцы и заменены пустые значения. Наиболее распространённым способом переименования столбцов во фрейме данных Pandas является использование getitem () функции. Данная функция добавляется к созданному фрейму данных с передачей словаря, который сопоставляет текущее имя столбца с новым именем столбца. Также



библиотека Pandas предоставляет возможность использовать три метода при работе с пропущенными значениями. Это может быть методы `isnull()` и `notnull()`, которые ищут пропущенные значения, метод `dropna()`, который удаляет пропущенные значения и метод `fillna()`, который заполняет пропущенные значения.

В данной работе был использован метод `fillna()` [5,6]. На рис. 3 показано применение функции `rename()` и метода `fillna()` для изменения фрейма данных.

```
# Переименование столбцов в более читаемый вид
df_1.rename(columns = {'Unnamed: 1':'1','Unnamed: 2':'2','Unnamed: 3':'3','Unnamed: 4':'4','Unnamed: 5':'5','Unnamed: 6':'6','Unn
df_2.rename(columns = {'Unnamed: 1':'1','Unnamed: 2':'2','Unnamed: 3':'3','Unnamed: 4':'4','Unnamed: 5':'5','Unnamed: 6':'6','Unn

# замена пустых значений "None"
df_1,df_2 = df_1.fillna(''),df_2.fillna('')
```

Рис. 3. Переименование столбцов и замена пустых значений

Итоговый результат отредатированных таблиц показан на рис. 4.

Исходные данные								Исходные данные - дататим									
Исходные данные	1	2	3	4	5	6	7	8	Исходные данные	1	2	3	4	5	6	7	8
Исходные данные	1	2	3	4	5	6	7	8	Исходные данные	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2000-01-01	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-01	100	200	300	400	500	600	700	800
2	2000-01-02	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-02	100	200	300	400	500	600	700	800
3	2000-01-03	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-03	100	200	300	400	500	600	700	800
4	2000-01-04	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-04	100	200	300	400	500	600	700	800
5	2000-01-05	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-05	100	200	300	400	500	600	700	800
6	2000-01-06	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-06	100	200	300	400	500	600	700	800
7	2000-01-07	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-07	100	200	300	400	500	600	700	800
8	2000-01-08	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-08	100	200	300	400	500	600	700	800
9	2000-01-09	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-09	100	200	300	400	500	600	700	800
10	2000-01-10	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-10	100	200	300	400	500	600	700	800
11	2000-01-11	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-11	100	200	300	400	500	600	700	800
12	2000-01-12	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-12	100	200	300	400	500	600	700	800
13	2000-01-13	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-13	100	200	300	400	500	600	700	800
14	2000-01-14	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-14	100	200	300	400	500	600	700	800
15	2000-01-15	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-15	100	200	300	400	500	600	700	800
16	2000-01-16	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-16	100	200	300	400	500	600	700	800
17	2000-01-17	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-17	100	200	300	400	500	600	700	800
18	2000-01-18	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-18	100	200	300	400	500	600	700	800
19	2000-01-19	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-19	100	200	300	400	500	600	700	800
20	2000-01-20	100	200	300	400	500	600	700	2000-01-20	100	200	300	400	500	600	700	800

Рис. 4. Дататимы, полученные из исходных ведомостей учёта

Далее из таблиц, изображенных на рис. 4, были взяты данные, необходимые для расчета показателей. Для этого был использован метод получения значений по индексу, а именно `iloc()`, который выбирает строки согласно их числовой позиции. Так, обратившись к определенному столбцу и используя метод `iloc()`, конкретные значения автоматически подставлялись в нужную переменную [7].

На рис. 5 показана реализация подстановки данных с использованием метода `iloc()` библиотеки Pandas.

```

VD = float(df_1['1'].iloc[-1]) # месячный расход ТЭ Q по Контур 1, Гкал
VG = float(df_2['1'].iloc[-1]) # месячный расход ТЭ Q по Контур 2, Гкал
MG = float(df_1['4'].iloc[-1]) # месячный расход теплоносителя в системе ГВС, т
M1 = float(df_1['2'].iloc[-1]) # месячный расход теплоносителя на вводе в дом, т
M2 = float(df_1['3'].iloc[-1]) # месячный расход теплоносителя на выходе из дома, т
M3 = float(df_2['2'].iloc[-1]) # месячный расход теплоносителя на вводе в систему ГВС, т
M4 = float(df_2['3'].iloc[-1]) # месячный расход теплоносителя на выходе из системы ГВС, т
T1 = float(df_1['5'].iloc[-1]) # температура сетевой воды на вводе в дом, градусы Цельсия С
T2 = float(df_1['6'].iloc[-1]) # температура сетевой воды на выходе из дома, градусы Цельсия С
T3 = float(df_2['5'].iloc[-1]) # температура горячей воды на вводе в систему ГВС дома, градусы Цельсия С
T4 = float(df_2['6'].iloc[-1]) # температура горячей воды на выходе из системы ГВС дома, градусы Цельсия С
TX = 5 # температура холодной воды на источнике теплоснабжения (ТЭЦ, котельной), градусы Цельсия С
QR = ((M3 - M4) * (T3 - TX)) * 10 ** (-3) # Потеря тепловой энергии с горячей водой в системе ГВС дома, Гкал
QO = VD - QR # Потребление ТЭ на отопление дома, Гкал
QP = VG - QR # ТЭ, использованная в полотенцесушителях, Гкал
print('Месячный расход ТЭ Q по Контур 1 VD =', VD, '(Гкал)')
print('Потребление ТЭ на отопление дома QO =', round(QO, 4), '(Гкал)')
print('Потеря тепловой энергии с горячей водой в системе ГВС дома QR =', round(QR, 5), '(Гкал)')
print('ТЭ, использованная в полотенцесушителях QP =', round(QP, 5), '(Гкал)')

Месячный расход ТЭ Q по Контур 1 VD = 167.392 (Гкал)
Потребление ТЭ на отопление дома QO = 132.7863 (Гкал)
Потеря тепловой энергии с горячей водой в системе ГВС дома QR = 34.60569 (Гкал)
ТЭ, использованная в полотенцесушителях QP = 20.92431 (Гкал)

```

Рис. 5. Подстановка данных из таблиц

После подстановки всех необходимых значений были автоматически подсчитаны месячный расход тепловой энергии (ТЭ) Q по Контур (VD), потребление ТЭ на отопление дома (QO), потеря тепловой энергии с горячей водой в системе ГВС дома (QR), ТЭ, использованная в полотенцесушителях (QP).

В результате с помощью языка программирования Python и библиотеки Pandas была модернизирована и усовершенствована программа модели процессов измерения и оплаты тепловой энергии в открытой системе теплоснабжения МКД, имеющего циркуляционную систему ГВС, реализованная на BASIC.2.00.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченко М. И. Язык программирования python как инструмент анализа и обработки данных / Кравченко М. И., Лапшина Е. А. – Текст: электронный // РИНЦ - Донецк: Донецкий национальный университет, 2023. – 34–37 с. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54145097> (дата обращения: 26.03.2024).
2. Ларин С. Э. Библиотеки python для анализа данных: предобработка и подготовка данных / Ларин С. Э., Белаш В. Ю. – Текст: электронный // РИНЦ - Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2023. – с.83 – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60973447> (дата обращения: 26.03.2024).
3. Судариков Г.В. Использование библиотеки pandas для анализа данных / Судариков Г. В., Ашмаров И. А.– Текст: электронный // РИНЦ - Москва: Московский психолого-социальный университет, 2023. – 184-188 с. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53836452> (дата обращения: 26.03.2024).
4. Мочалин С. Д., Ахмадулина Ю. С., Арбузова А. А. Разработка программы для оценки ключевых слов постов, попадающих в глобальную ленту отечественной социальной сети TENCHAT // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 989–991. (дата обращения: 26.03.2024).
5. pandas.DataFrame.rename — pandas 2.2.1 documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/reference/api/pandas.DataFrame.rename.html> (дата обращения: 27.03.2024).
6. Дрянкова Д. А. Обработка пропущенных значений и дубликатов в данных с помощью библиотеки pandas для языка программирования / Дрянкова Д. А. – Текст: электронный // РИНЦ - Абакан: Хакасский государственный университет имени Н. Ф. Катанова, 2023.

– с.20. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54335663> (дата обращения: 27.03.2024).

7. pandas.DataFrame.iloc — pandas 2.2.1 documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pandas.pydata.org/pandasdocs/stable/reference/api/pandas.DataFrame.iloc.html> (метод iloc) (дата обращения: 27.03.2024).

## Разработка ПО на Python для проверки достоверности работы узлов учёта тепловой энергии (часть 2)

Н.А. ЯНДОВИН, А.В. КРИКУНОВА, Д.А. СОКОЛОВА, Ю.С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Python - один из самых популярных языков программирования в мире благодаря своей простоте и читаемости кода. Он широко используется в веб-разработке, научных исследованиях, автоматизации, создании систем машинного обучения и искусственного интеллекта. В вычислительных технологиях Python применяется для анализа данных, численного моделирования и разработки алгоритмов обработки больших данных [1].

Python является доступным для начинающих программистов, при этом он достаточно мощный для профессионалов. Благодаря активному сообществу и обширной стандартной библиотеке разработчики имеют под рукой все необходимое для эффективной работы. Переносимость кода между платформами без изменений значительно упрощает задачу разработки кроссплатформенных приложений. Python поддерживает множество парадигм программирования, предоставляя гибкость в подходах к решению разнообразных задач, и позволяет легко интегрироваться с другими языками программирования для оптимизации производительности. Это интерпретируемый язык с динамической типизацией, что ускоряет процессы написания, тестирования и отладки кода. Особенно ценится в научных вычислениях и области ИИ благодаря специализированным библиотекам, а широкие возможности использования Python открывают перед его знающими значительные перспективы для профессионального роста [2].

Так, ранее на BASIC.2.00 была разработана программа модели процессов измерения и оплаты тепловой энергии в открытой системе теплоснабжения многоквартирного дома (МКД), имеющего циркуляционную систему горячего водоснабжения (ГВС). Программное обеспечение ориентировано на верификацию точности расчета платы за отопление жилых помещений. Цель настоящего исследования заключается в переносе программного кода с языка программирования BASIC (рис. 1) на язык Python.

```

LIST
5 UD=132.535
90 S=60:SO=4184.1:SI=75.7:SJ=518.3:T=2346.78
100 C=UD/SO:PO=C*S*T
105 GOTO 215
110 UD=UD+.01
215 PI=<(S*UD<(SO-SI+SJ)>+S*<UD-(SO*UD<(SO-SI+SJ)>)/SO)>*T
220 OI=<(S*UD-SO*UD<(SO-SI+SJ)>)/SO)*T
225 IF PI>5636.35 GOTO 300 ELSE 110
300 PRINT UD,C,PO,PI,UJ
302 UD=132.535:PI=5636.55
305 OI=PI/T
310 S1=S*UD/OI:PRINT PI,S1
311 OI=<1/SO)*1000000?:P2=<(S*UD/S1)+S*<UD-(SO*UD/S1)>/SO)>*T
312 S1=S1+.1
315 O=<1/S1)*1000000?
317 P1=<(S*UD/S1)+S*<UD-(SO*UD/S1)>/SO)>*T
320 IF O>O1 GOTO 312 ELSE 340
340 PRINT O,O1,PI,P2
9000 END
>>
LIST 2RUN= 3LOAD= 4SHUE= 5CONT= 6LPT1 7TRON= 8TROFF= 9KEY= 0SCREEN

```

Рис. 1. Исходный код на BASIC.2.00

На первом этапе были объявлены переменные, необходимые для проведения теоретических вычислений. С помощью данных переменных найдены стоимость отопления квартиры и расход ТЭ Q по Контуру 2, Гкал. за месяц.

Для верификации значений стоимости отопления квартиры за месяц по факту и по квитанции, используя цикл while, определено, имеется ли разница между стоимостью отопления квартиры, вычисленной по формулам, и указанной в счёте (рис. 2).

```

VD = 132.535 # месячный расход ТЭ Q по Контуру 1, Гкал
S = 60 # площадь 1-квартиры дома, кв.м.
SO = 4184.1 # общая площадь жилых и нежилых помещений дома, кв.м.
SI = 75.7 # общая площадь квартир с индивидуальным отоплением, кв.м.
S3 = 318.3 # отопляемая площадь объекта имущества дома, кв.м.
T = 2346.78 # тариф на тепловую энергию, руб./Гкал
C = VD/SO # ставка для расчёта стоимости отопления квартиры C, (руб./кв.м мес.)
PO = C * SI * T # месячная стоимость отопления квартиры по ставке PO, (руб./кв.м мес.)
P1 = ((S * VD / (SO - SI + S3)) + (S * (VD - (SO * VD / (SO - SI + S3))) / SO)) * T # месячная стоимость
# отопления квартиры (теоретическая по формулам) P1, (руб./кв.м мес.)
V2 = (S * (VD - SO * VD / (SO - SI + S3))) / SO * T # месячный расход ТЭ Q по контуру 2 V2, (Гкал)
print('исходные данные')
print()
print('месячный расход ТЭ Q по контуру 1 VD =', VD, '(Гкал)')
print('месячный расход ТЭ Q по контуру 2 V2 =', round(V2, 3), '(Гкал)')
print('ставка для расчёта стоимости отопления квартиры C =', round(C, 4), '(руб./кв.м мес.)')
print('месячная стоимость отопления квартиры по ставке PO =', round(PO, 2), '(руб./кв.м мес.)')
print('месячная стоимость отопления квартиры (теоретическая по формулам) P1 =', round(P1, 2), '(руб./кв.м мес.)')

if(P1 < 5635.35): # 5635,35 руб - сумма по квитанции
    print(VD, C, PO, P1, V2)
else:
    while(P1 < 5635.35): # цикл для проверки по месячному расходу ТЭ Q по контуру 1
        VD += 0.01
        P1 = ((S * VD / (SO - SI + S3)) + (S * (VD - (SO * VD / (SO - SI + S3))) / SO)) * T
        V2 = (S * (VD - SO * VD / (SO - SI + S3))) / SO * T

    print()
    print('Результат после проверки по месячному расходу ТЭ Q по контуру 1')
    print()
    print('Месячный расход ТЭ Q по контуру 1 VD =', round(VD, 3), '(Гкал)')
    print('Месячный расход ТЭ Q по контуру 2 V2 =', round(V2, 3), '(Гкал)')
    print('ставка для расчёта стоимости отопления квартиры C =', round(C, 4), '(руб./кв.м мес.)')
    print('месячная стоимость отопления квартиры по ставке PO =', round(PO, 2), '(руб./кв.м мес.)')
    print('месячная стоимость отопления квартиры (теоретическая по формулам) P1 =', round(P1, 2), '(руб./кв.м мес.)')
    print('разница между значениями по квитанции и фактическим значением', round((P1 - PO), 2), '(руб./кв.м мес.)')

```

Рис.2. Листинг ПО на Python

Результат работы представлен на рис. 3.

```

Исходные данные
Месячный расход ТЭ Q по Контуру 1 VD = 132.535 (Гкал)
Месячный расход ТЭ Q по Контуру 2 V2 = 426.67 (Гкал)
Ставка для расчёта стоимости отопления квартиры C = 0.8317 (руб./кв.м мес.)
Месячная стоимость отопления квартиры по ставке PO = 4460.18 (руб./кв.м мес.)
Месячная стоимость отопления квартиры (теоретическая по формулам) P1 = 4460.18 (руб./кв.м мес.)

Результат после проверки по месячному расходу ТЭ Q по контуру 1
Месячный расход ТЭ Q по Контуру 1 VD = 167.465 (Гкал)
Месячный расход ТЭ Q по Контуру 2 V2 = 539.12 (Гкал)
Ставка для расчёта стоимости отопления квартиры C = 0.8317 (руб./кв.м мес.)
Месячная стоимость отопления квартиры по ставке PO = 4460.18 (руб./кв.м мес.)
Месячная стоимость отопления квартиры (теоретическая по формулам) P1 = 5635.67 (руб./кв.м мес.)
Разница между значениями по квитанции и фактическим значением 1175.49 (руб./кв.м мес.)

```

Рис. 3. Нахождение разницы стоимости отопления квартиры за месяц

Таким образом, получены все необходимые данные для сравнения и можно определить, есть ли переплата за отопление в счёте.

## ЛИТЕРАТУРА

1. The Python Tutorial — Python 3.12.2 documentation. URL: <https://docs.python.org/3.12/tutorial/index.html> (дата обращения: 05.12.2023).
2. Мочалин С.Д., Ахмадулина Ю.С., Арбузова А.А. Разработка программы для оценки ключевых слов постов, попадающих в глобальную ленту отечественной социальной сети TENCHAT // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 989-991.

## Дашборды в сфере туризма

Д.А. КРЫЛОВА, О.И. НИКИТИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Задачей работы является рассмотрение особенностей построения и применения дашбордов в сфере туризма как средства управления и мониторинга данных в туристических компаниях.

Дашборд — это графическое отображение данных или информации, обычно на одном экране, предназначенное для удобного мониторинга и анализа различных показателей или метрик. Дашборды часто используются в бизнесе для визуализации ключевых метрик и управления процессами [1].

Для построения дашборда необходимо определить ключевые показатели, собрать данные по этим показателям и выбрать подходящий инструмент для визуализации данных.

Для построения дашборда можно использовать различные инструменты, такие как Microsoft Power BI, Tableau, Google Data Studio и другие. В этих инструментах можно создавать различные типы графиков, диаграмм, таблиц и другие элементы, чтобы наглядно отображать информацию.

При построении дашборда важно учитывать целевую аудиторию, их потребности и цели использования дашборда, чтобы он был максимально эффективным и информативным.

Дашборды в сфере туризма имеют свои особенности, которые позволяют оперативно отслеживать и анализировать данные о поездках, бронированиях, маршрутах и других аспектах туристического бизнеса. Некоторые особенности дашбордов в сфере туризма включают [2]:

1. Географическую визуализацию: дашборды в туристической сфере часто содержат карты, которые показывают распределение поездок, популярные туристические направления, места проживания туристов и т.д.

2. Аналитику по клиентам: дашборды позволяют анализировать данные о клиентах, их предпочтениях, поведении на сайте, предыдущих путешествиях и других аспектах, что помогает улучшить сервис и персонализировать предложения.

3. Мониторинг бронирований: с помощью дашбордов можно отслеживать количество бронирований, заполненность гостиниц и других объектов размещения, а также прогнозировать спрос на услуги.

4. Отслеживание финансовых показателей: дашборды включают данные о выручке, затратах, прибыли, ROI и других финансовых показателях, что помогает управлять финансами и принимать обоснованные решения.

5. Мониторинг рейтингов и отзывов: дашборды позволяют отслеживать рейтинги и отзывы о компании, туристических объектах и услугах, что помогает улучшить качество обслуживания и удовлетворить потребности клиентов.

Выделим основные показатели дашборда в сфере туризма:

1. Количество бронирований или продаж туров и экскурсий.
2. Выручка от продаж туристических услуг.
3. Конверсия сайта или онлайн-бронирования.
4. Средний чек по заказам.
5. Количество посетителей и отмен туров.
6. Количество новых клиентов.

#### 7. Количественные показатели по источникам трафика на сайт.

Таким образом, дашборды в сфере туризма предоставляют комплексную информацию о состоянии и динамике бизнеса, что помогает улучшить эффективность управления, оперативно реагировать на изменения на рынке и принимать обоснованные решения для развития компании, а также повышения эффективности и конкурентоспособности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дашборд: какие бывают и как создать [Электронный ресурс]. URL: <https://gb.ru/blog/dashbord/>
2. Зачем нужна бизнес аналитика и дашборды в туризме и отельном бизнесе [Электронный ресурс]. URL: <https://dzen.ru/a/ZTpztG4wYCZcW6HI>

## **Применение виртуальных туров для повышения интереса к региональным достопримечательностям**

А.А. КУЗНЕЦОВА, А.А. АРБУЗОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Информационные технологии, уровень развития которых в современной реальности не находится в стагнации, а, наоборот, безостановочно прогрессирует, могут оказать значительное положительное влияние на продвижение и развитие туризма в малых городах. Особенно полезным может оказаться применение цифровых технологий для развития внутреннего туризма, который в настоящем является наиболее перспективным видом услуг в данной сфере.

Согласно Росстату, общее количество туристических поездок россиян в пределах страны за три квартала 2023 года составило 134 955 161 поездок, что на 16,48% больше, чем за тот же период 2022 года (115 854 093 поездки). Как бы то ни было, по данным Росстата, из этого количества 30,1% (40 595 080 поездок) пришлось на Центральный федеральный округ, 20,6% (27 857 780) – на Северо-западный федеральный округ, 18,8% (25 364 643) – на Южный федеральный округ, 10,3% (13 863 426) – на Приволжский ФО.

Необходимо отметить, что, исходя из этих данных, 60,7% внутрироссийского турпотока формируют 10 регионов (Краснодарский край, Москва, Московская область, Ленинградская область, Санкт-Петербург, Крым, Татарстан, Свердловская область, Ставропольский край, Тюменская область).

Исходя из статистических показателей, можно сделать вывод, что большая часть регионов России не предоставляет информации о своих возможностях, туристическом потенциале. Для популяризации, иллюстрирования преимуществ редко посещаемых регионов, малых городов страны цифровые технологии являются фундаментальной возможностью.

Значительная часть новшеств потребует затрат как со стороны представителя услуг, так и со стороны потребителя. Для начального внедрения и продвижения таких технологических приемов следует опробовать более бюджетные варианты показа предлагаемых мест посещения [1-2].

Для достижения этой цели можно прибегнуть к такому способу демонстрации как виртуальная реальность (VR). Виртуальный тур – способ реалистичного отображения трехмерного многоэлементного пространства. Проще говоря, это комбинация панорам с возможностью перехода от одной фотографии к другой, благодаря чему достигается эффект присутствия в «виртуальном мире». Также создание видео с круговым обзором в 360° с дополнительными комментариями гида не обременят туристический бизнес малых городов большими финансовыми издержками [3-4].

Например, Музей-заповедник в Ярославле можно посетить виртуально, не покидая дом. Виртуальная экскурсия в Ярославском музее-заповеднике организована с использованием различных технических средств и технологий. Вот некоторые из них.

1. Музей-заповедник имеет свой веб-сайт ([www.yarkremlin.ru](http://www.yarkremlin.ru)) и мобильное приложение, через которые можно получить доступ к виртуальной экскурсии. На этих платформах размещены фотографии, видео, аудиозаписи и текстовые материалы, позволяющие пользователям ознакомиться с экспозицией музея.

2. Виртуальные туры и 3D-модели: для создания ощущения присутствия в музее используются технологии виртуального тура и 3D-моделей. Это позволяет



пользователям “проходить” по залам и рассматривать экспонаты с разных ракурсов, как если бы они находились там физически.

3. Интерактивные карты и навигаторы: на веб-сайте музея и в мобильном приложении есть интерактивные карты, на которых отмечены все объекты виртуальной экскурсии. Это помогает пользователям ориентироваться в пространстве и находить интересующие их экспозиции.

4. Технологии дополненной реальности (AR): в ближайшем будущем планируется внедрение технологий дополненной реальности, что позволит посетителям “оживить” экспонаты и сделать экскурсию еще более интересной и познавательной.

Как и обычный турист, посетитель входит в музей через ворота в белокаменной стене и оказывается во дворе древнего монастыря. При помощи интуитивно понятной навигации происходит перемещение в разных направлениях, проникновение в помещения, просмотр экспонатов.

Богатейшая коллекция музея включает 350 000 единиц хранения. Есть возможность увидеть старинные рукописные книги, творения средневековых ювелиров, монеты, изразцы, ткани и текстильные изделия.

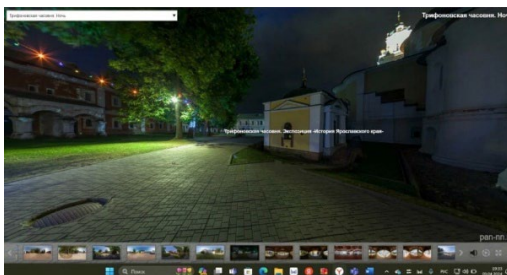


Рис. 1. Трифоновская часовня. Экспозиция «История Ярославского края»

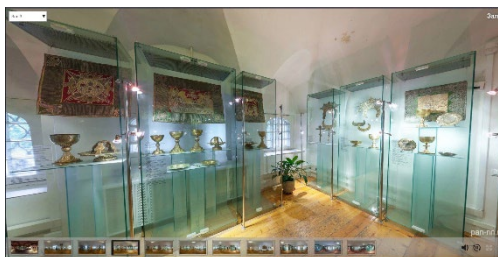


Рис. 2. Ярославский Музей-заповедник. Зал 3

Данные достаточно редкие для провинциальных городов технологии обратят внимание эвентуальных посетителей, помогут ознакомиться с местностью и достопримечательностями.

Возможно, не обращавшихся ранее к технологиям виртуальной реальности представителей услуг напугает отток клиентов из-за преждевременной демонстрации вероятного туристического пункта назначения. Но как показывает практика, для людей важно испытать все эмоциональные переживания на личном опыте. Главное в таких мероприятиях – качественный показ преимуществ рекламируемого места.

Использование туров виртуальной реальности может стимулировать туристов посетить именно данный регион для более детального ознакомления с местностью, достопримечательностями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мочалин С.Д., Арбузова А.А. К вопросу использования виртуальной реальности в туризме // Сборник материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции «Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2022. — № 1. — С. 1026-1030.
2. Мартынова В.В., Арбузова А.А., Ахмадулина Ю.С. Использование интернет-продукта для решения культурно-образовательных задач // Сборник материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции «Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2021. — № 1. — С. 682-684.
2. Кокин Ю.И., Арбузова А.А. Анализ рынка интерактивных приложений для экскурсионных прогулок по городу Иваново // Сборник материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции «Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2022. — № 1. — С. 983-985.
3. Морозова А.И., Арбузова А.А., Ахмадулина Ю.С. Разработка интерактивного приложения по визуализации экскурсионного маршрута // Сборник материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции «Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2021. — № 1. — С. 687-689.
4. Горбунова А.С., Арбузова А.А. Сравнение виртуальных музеев, существующих в реальности и музея только в цифровом пространстве // Сборник материалов национальной (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции «Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2022. — № 1. — С. 937-939.

### **Создание компьютерной игры на тему семейных ценностей**

**А.А. КУЛЕБЕНИНА, А.В. ОБУХОВА, Д.С. СЕРОВА, Д.А. АЛЕШИНА**  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В мире, где семейные ценности играют важную роль, особенно в периоды кризисов и нестабильности, разработка компьютерной игры, посвященной укреплению связей в семье, может быть весьма актуальным и полезным шагом. Игра [1], рассматривающая семейные ценности, позволит как детям, так и взрослым, погрузиться в мир взаимоотношений, важности общения и совместной деятельности.

Сюжет игры строится вокруг семьи, где каждый член семьи имеет свои уникальные черты и задачи. Отец – это основная опора семьи, он постоянно старается находить баланс между работой и семьей. Мать - любящая и заботливая, она уделяет много времени детям и поддерживает спокойную атмосферу в семье. Сын - энергичный подросток, который ищет свое место в мире и ищет поддержку в родительском доме. Дочь - творческая и мечтательная, она стремится к самовыражению и ищет понимание у близких. Некоторые персонажи представлены на рисунке 1, выполнены на графическом планшете в программе Adobe Photoshop.

Построение игры осуществляется на платформе Unity поэтапно. В самом начале дети переживают кризис и перестают ценить свою семью, разбивая ее на осколки. Задача игры – пройти все уровни и склеить осколки, дав возможность семье снова воссоединиться.

Каждый уровень-квест представляет собой различные поведенческие сценарии из жизни семьи, где игроки принимают решения, влияющие на развитие сюжета, отвечают на вопросы. Важным аспектом является проработка деталей локаций, от дома семьи до мест общественного значения, где происходят ключевые события. Каждый персонаж имеет свою характеристику и связи с другими членами семьи, что влияет на исход игры. Для создания атмосферы и вовлечения игроков в процесс анимированы небольшие сцены, отражающие эмоциональные моменты взаимодействия персонажей. Управление решениями персонажей осуществляется прямым взаимодействием с объектами сцены и ответами на вопросы во всплывающих окнах.

Используя тему семейных ценностей, компьютерная игра становится не только развлекательным продуктом, но и образовательным инструментом, позволяющим игрокам погрузиться в важные аспекты семейных отношений и научиться решать конфликты мирным способом [2]. Развивая такую игру, можно способствовать уважению, пониманию и поддержке внутри семьи, что является ключевым аспектом в современном обществе.



Рис. 1. Концепт-арты персонажей, выполненные в Adobe Photoshop

#### ЛИТЕРАТУРА

1. История дополненной и виртуальной реальностей. Шаваева А.А., Ахмадулина Ю.С. Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 1089-1091.
2. Разработка веб-квеста с мультимедийным сопровождением для образовательного процесса. Михайлова А.А., Соседов М.В., Лакеев Р.В., Алешина Д.А. Молодые ученые - развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК). 2017. № 2. С. 355.

## Прогнозирование на основе линейной регрессии (или в поиске «затерявшихся пингвинов»)

А.А. КУЛЕБЕНИНА, Ю.С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном мире, где данные являются неотъемлемой частью нашей жизни, прогнозирование становится все более важным и ценным инструментом. Одним из наиболее распространенных методов прогнозирования является линейная регрессия.

Линейная регрессия - метод восстановления зависимости одной (объясняемой, зависимой) переменной  $y$  от другой или нескольких других переменных (факторов, регрессоров, независимых переменных)  $x$  с линейной функцией зависимости. Данный метод позволяет предсказывать значения зависимой переменной  $y$  по значениям независимой переменной  $x$  [1]. Он математически моделирует неизвестную или зависимую переменную и известную или независимую переменную в виде линейного уравнения.

Регрессия полезна для прогнозирования ответа на новые условия и анализа данных. Можно угадать потребление электроэнергии в жилом доме из данных температуры, времени суток и количества жильцов.

Регрессия используется во многих отраслях: экономика, компьютерные и социальные науки, прочее. Её важность растёт с доступностью больших данных. Для того, чтобы проанализировать данные, в первую очередь нужно загрузить датасет в Python. Существует множество платформ по анализу данных, машинному обучению. В данной статье мы будем использовать виртуальную площадку – Kaggle (сообщество специалистов по Data Science) [2]. Это огромный репозиторий открытых наборов данных. Здесь вы можете найти тысячи разнообразных датасетов, покрывающих широкий спектр тематик и областей знаний.

Следующим шагом будем прогнозировать место нахождения затерявшихся пингвинов. Для этого используем датасет «penguins.csv» с информацией о пингвинах, включающий их массу тела, длину клюва, ширину клюва и длина плавника. Эти данные помогут нам установить связь между длинами плавников и массой пингвинов, что в свою очередь может быть полезно при поиске затерявшихся особей. На этом наборе данных будем прогнозировать длину плавника по массе тела. Модель линейной регрессии может быть задана следующим образом:  $y = ax + b$ .

Таким образом, алгоритм линейной регрессии дает нам наиболее оптимальное значение для точки пересечения и наклона (в двух измерениях) [3].

Следовательно, для решения задачи регрессии требуется найти коэффициенты  $a$  и  $b$ . Обучим линейную регрессию из sklearn и найдем коэффициенты в Python (рис. 1):

```
lr = LinearRegression()
lr.fit(X_train, y_train)
lr.coef_, lr.intercept_

(array([0.01526983]), 136.65807159928988)
```

Рис. 1. Нахождение коэффициентов регрессии

Построим график с применением библиотеки matplotlib [4], на котором будет видна полученная линейная регрессия и нужные значения. Код представлен на рис. 2, 3:

```

# визуализируем точки обучающей выборки
plt.scatter(X_train, y_train)

# визуализируем прямую, которую выражает линейная регрессия
# y = coef_*x_1 + intercept_
def f_line(x):
    return lr.coef_*x + lr.intercept_

x = [np.min(X_train), np.max(X_train)]
y = f_line(x)
plt.plot(x, y)

plt.xlabel('масса тела (гг)')
plt.ylabel('длина плавника (мм)')
plt.show()

```

Рис. 2. Построение графика в Python

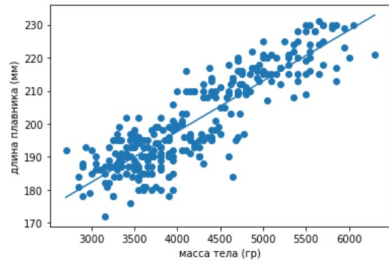


Рис. 3. Юз Линейная регрессия

В результате анализа визуализированных данных можно заметить, чем больше масса тела пингвина, тем больше длина его плавника. Если мы хотим взять точное значение, например, 5кг, то получим ответ - 212.98 мм. Таким образом, данная полученная модель помогает при поиске затерявшегося пингвина.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ИТМО [Электронный ресурс] - Режим доступа: [https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Линейная\\_регрессия](https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Линейная_регрессия)
2. Kaggle: Your Machine 2. Learning and Data Science Community [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.kaggle.com/>
3. Брюханова Т.А., Ахмадулина Ю.С. Решение задачи линейного программирования с использованием Python // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2021. № 1. С. 628-630.
4. Найденова Д.Л., Шарова А.Ю. Разработка электронного курса "Как визуализировать данные" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С.1034-1035.

## Системы распознавания лиц

П.И. ЛОБАНОВА, Ю.С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современный мир не стоит на месте, каждый день происходят новые открытия, фиксируются патенты на изобретения. Человечество начало активно изучать информационную сферу жизни. Новые возможности позволяют решать многие проблемы, например, вопросы аутентификации. Среднестатистический человек может идентифицировать знакомое лицо в толпе с точностью 97,5%. Но это ничто по сравнению с современными алгоритмами, которые добились точности 99,8% еще в 2014 году. А в последние годы они достигли практически совершенства.

Система распознавания лиц – это технология, которая позволяет автоматически идентифицировать или верифицировать человека на фото, видео или вживую [1]. Для распознавания используют нейросети, которые умеют считывать и анализировать уникальные черты человеческого лица, а затем сверять их с базой.

В общем случае технология распознавания лиц работает путем сопоставления лиц людей, проходящих мимо специальных камер, с изображениями людей в списке наблюдения [2]. Списки наблюдения могут содержать фотографии кого угодно, в том числе людей, которые не подозреваются в каких-либо правонарушениях. Изображения могут поступать из любых источников, даже из учетных записей в социальных сетях.

Группой специалистов был проведен публичный опрос [3], в котором посетители страницы делились своими ответами на вопрос «Какое ПО для видеонаблюдения является для Вас авторитетным и предпочтительным?». Полученные данные представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Итоги публичного опроса

Приложение	Процентное соотношение популярности
Macroscop	36.07%
DSSL Trassir	26.23%
OpenCV	14.75%
ITV Аххон / Интеллект	13.11%
Другой продукт	9.84%

На основании полученных данных для дальнейшего исследования выбрана российская система распознавания лиц OpenCV для написания кода программы по обнаружению лиц на фотографии на языке программирования Python.

Для начала установим библиотеку OpenCV. С помощью Anaconda Powershell Prompt вводим в командную строку `conda install -c conda-forge opencv`. Также можно установить без дополнительного модуля с помощью следующей команды: `pip install opencv-contrib-python --upgrade`. Для работы программы устанавливаем библиотеку `face_recognition`. Для этого сначала устанавливаем `stake`, необходимый для работы данной библиотеки: `pip3 install CMake`. Затем добавляем папку `cmake bin` в каталог `$PATH`: `export PATH=$CMake_bin_folder: $PATH`. В завершение установим библиотеки: `pip3 install dlib`, `pip3 install numpy`, `pip3 install face_recognition` и `pip3 install elasticsearch` [4].

После установки всех необходимых модулей приступим к написанию кода. Для начала открываем веб-приложение Jupyter Notebook, создав новый файл формата Python 3, импортируем нужные библиотеки. Затем создаем файл с папками, в которых хранится база данных изображений для распознавания лиц. Находим путь к файлу «hearcascade» и загружаем его в каскадный классификатор, находим путь к нужному изображению, на котором следует обнаружить лицо, и преобразуем его в оттенки серого цвета (рис.1).

```
In [*]: import face_recognition
import imutils
import pickle
import time
import cv2
import os

cascPathface = os.path.dirname(
cv2.__file__) + '/data/hearcascade_frontalface_alt2.xml'
faceCascade = cv2.CascadeClassifier(cascPathface)
data = pickle.loads(open('face_enc', 'rb').read())
image = cv2.imread(Path-to-img)
rgb = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB)
gray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
faces = faceCascade.detectMultiScale(gray,
                                     scaleFactor=1.1,
                                     minNeighbors=5,
                                     minSize=(60, 60),
                                     flags=cv2.CASCADE_SCALE_IMAGE)
```

Рис. 1. Листинг подключения изображения

Далее вносим в цикл программы сравнение нужных кодировок с данными. Если массив данных содержит массив с заданными логическими значениями, то программа выводит “True” для вложений, которым он точно соответствует и “False” для остальных. Устанавливаем имя “Unkown”, если кодировка не соответствует.

Далее находим позиции, в которых мы получаем значение “True”, сохраняем их для распознавания лица и ведём подсчёт их индексов. Проверяем имена по количеству индексов, исходя из чего берём то имя, число индексов которого преобладает над другими. Повторяем цикл с распознаванием лиц. Изменяем масштаб координат лица и выводим полученное имя лица на изображении (рис.2).



```

encodings = face_recognition.face_encodings(rgb)
names = []
for encoding in encodings:
    matches = face_recognition.compare_faces(data['encodings'],
    encoding)
    name = 'Unknown'
    if True in matches:
        matchedIdxs = [i for (i, b) in enumerate(matches) if b]
        counts = {}
        for i in matchedIdxs:
            name = data['names'][i]
            counts[name] = counts.get(name, 0) + 1
            name = max(counts, key=counts.get)

        names.append(name)
    for ((x, y, w, h), name) in zip(faces, names):
        cv2.rectangle(image, (x, y), (x + w, y + h), (0, 255, 0), 2)
        cv2.putText(image, name, (x, y), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX,
        0.75, (0, 255, 0), 2)
cv2.imshow('Frame', image)
cv2.waitKey(0)

```

Рис. 2. Листинг вывода лица на изображении

Таким образом, получился код программы распознавания лиц на изображениях по принципу работы российской системы распознавания лиц OpenCV с помощью языка программирования Python.

Код программы распознавания лиц на изображениях может применяться в различных областях, включая:

- безопасность: контроль доступа на объекты, видеонаблюдение;
- развлекательная индустрия: умные фильтры для фото и видео, игровая индустрия;
- медицина: идентификация пациентов, анализ медицинских изображений;
- автомобильная промышленность: системы дополненной реальности в автомобилях;
- социальные сети: автоматическое тегирование фотографий, фильтрация контента.

Кроме того, это также может использоваться в системах управления персоналом, в образовании для автоматической идентификации студентов и многих других областях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Распознавание Лиц [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://pro.macroscop.com/detectface?utm\\_source=direct&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=rasp\\_lis\\_0&utm\\_term=распознавание%20лиц&roistat=direct15\\_search\\_5362264189\\_па спознавание%20лиц&roistat\\_referrer=none&roistat\\_pos=premium\\_1&\\_openstat=ZGlyZWN0LnlhbmRleC5ydTszMjg5NzA3ODs1MzYyMjY0MTg5O3lhbmRleC5ydTpwcmVtaXVt&yclid=835890877125885951](https://pro.macroscop.com/detectface?utm_source=direct&utm_medium=cpc&utm_campaign=rasp_lis_0&utm_term=распознавание%20лиц&roistat=direct15_search_5362264189_па спознавание%20лиц&roistat_referrer=none&roistat_pos=premium_1&_openstat=ZGlyZWN0LnlhbmRleC5ydTszMjg5NzA3ODs1MzYyMjY0MTg5O3lhbmRleC5ydTpwcmVtaXVt&yclid=835890877125885951) (дата обращения: 14.03.2024).
2. Серов С.В., Ахмадулина Ю.С. Сравнение методов распознавания лиц // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 1052-1054.

3. Блог с данными публичного опроса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/stss/blog/267929/> (дата обращения 23.03.2024)
4. Распознавание лиц при помощи Python и OpenCV [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pythonist.ru/raspoznavanie-licz-pri-pomoshhi-python-i-opencv/> (дата обращения: 29.03.2024)

## Разработка систем искусственного интеллекта на языке программирования Python

П.И. ЛОБАНОВА, А.П. БАШКОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Искусственным интеллектом, или ИИ (Artificial Intelligence - AI), называют процесс создания машин, которые способны действовать таким образом, что будут восприниматься человеком как разумные. Современные программные продукты на основе интеллектуальных алгоритмов активно используются в качестве помощников для различных задач, решением которых раньше занимался только человек. ИИ сегодня применяется повсеместно (большие данные, нейротехнологии). Подходы ИИ рассматриваются как перспективные сквозные цифровые технологии национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»..

Структура интеллектуальной системы включает три основных блока — базу знаний, решатель и интеллектуальный интерфейс, позволяющий вести общение с ЭВМ без специальных программ для ввода данных.

Одно из частных определений интеллекта, общее для человека и «машин», можно сформулировать так: «Интеллект — способность системы создавать в ходе самообучения программы (в первую очередь эвристические) для решения задач определённого класса сложности и решать эти задачи». Принципиальное отличие искусственных нейросетей от обычных программных систем, например, экспертных, состоит в том, что они не требуют программирования. Они сами настраиваются, т. е. обучаются тому, что требуется пользователю (табл. 1).

Таблица 1

### Отличие искусственного интеллекта от обычных программных систем

Характеристика	Программирование в системах ИИ	Традиционное программирование
Тип обработки	Символьный	Числовое
Метод	Эвристический поиск	Точный алгоритм
Задание шагов решения	Неявное	Явное
Искомое решение	Удовлетворительное	Оптимальное
Управление и данные	Смешаны	Разделены
Знания	Неточные	Точные
Модификация	Частые	Редкие

В целом средства компьютерного программирования и моделирования можно разделить на две группы, одна из которых представляет использование универсальных языков программирования, другая — программные оболочки, приложения и инструментальные средства, включающие в себя модули по созданию компьютерного ИИ. Сегодня подобные сети развиваются очень быстро за счет цифровизации информации, увеличения ее оборота и объема. Машин довольно быстро анализируют информацию и обучаются, впоследствии они действительно приобретают способности, ранее считавшиеся чисто человеческой прерогативой.

Основные виды искусственного интеллекта представлены в таблице 2

Таблица 2

## Описание разновидностей искусственного интеллекта.

Название вида	Краткое описание
Реактивные машины	Системы ИИ, не имеющие памяти и решающие только определенные задачи. Они не способны формировать воспоминания и использовать полученный ранее опыт для выполнения своих функций
Ограниченная память	Системы с памятью, основанной на прошлом опыте. Однако этот опыт не сохраняется и не компилируется в библиотеке информации ИИ Системы, понимающие человеческие эмоции и намерения, обладающие социальным интеллектом и участвующие в командной работе
Теория разума	Системы, понимающие человеческие эмоции и намерения, обладающие социальным интеллектом и участвующие в командной работе
Самосознание	У систем ИИ этого типа формируется представление о себе, благодаря чему они полностью имитируют интеллект человека

При моделировании ИИ используются следующие подходы.

Символьный - позволяет оперировать слабо формализованными представлениями и их смыслами.

Логический - использует язык «Пролог», представляет наборы фактов и правил логического вывода без жесткого задания алгоритма как последовательности действий, приводящих к необходимому результату.

Агентно-ориентированный - предполагает, что интеллект — это вычислительная часть способности достигать поставленные перед интеллектуальной машиной цели. Сама такая машина будет интеллектуальным агентом, воспринимающим окружающий его мир с помощью датчиков, и способной воздействовать на объекты в окружающей среде с помощью исполнительных механизмов.

Гибридный - предполагает, что только синергичная комбинация нейронных и символьных моделей достигает полного спектра когнитивных и вычислительных возможностей..

Символьное моделирование мыслительных процессов - в это направление входят: доказательство теорем, принятие решений и теория игр, планирование и диспетчеризация, прогнозирование.

Работа с естественными языками - анализ возможностей понимания, обработки и генерации текстов на «человеческом» языке.

Представление и использование знаний на основе нейросетевой технологии, использующие процедуры вербализации нейронных сетей.

Машинное обучение - обучение без учителя — позволяет распознать образы во входном потоке. Обучение с учителем включает также классификацию и регрессионный анализ, процесс самостоятельного получения знаний интеллектуальной системой в процессе её работы.

Биологическое моделирование искусственного интеллекта. Сюда можно отнести несколько направлений. Нейронные сети используются для решения нечётких и сложных проблем, таких как распознавание геометрических фигур или кластеризация объектов. Генетический подход основан на идее, что некий алгоритм может стать более эффективным, если позаимствует лучшие характеристики у других алгоритмов. Относительно новый

подход, где ставится задача создания автономной программы — агента, взаимодействующей с внешней средой, называется агентным подходом.

Робототехника - интеллектуальность требуется роботам, чтобы манипулировать объектами, выполнять навигацию с проблемами локализации и планировать движение.

Машинное творчество здесь поставлены проблемы написания компьютером музыки, литературных произведений, художественное творчество. Создание реалистичных образов широко используется в кино и индустрии игр.

Другие области исследований - существует масса приложений ИИ, каждое из которых образует почти самостоятельное направление, например, нелинейное управление, интеллектуальные системы информационной безопасности.

В перспективе предполагается тесная связь развития искусственного интеллекта разработкой квантового компьютера, так как некоторые свойства искусственного интеллекта имеют схожие принципы действия с квантовыми компьютерами.

В настоящее время широкое распространение в сфере программирования и создания систем ИИ, используемых в любых сферах человеческой жизнедеятельности, относится язык Python. Это обусловлено тем, что он имеет простой синтаксис и легок в адаптации для начинающих пользователей. В среде Python разрабатываются компьютерные программы, которые могут анализировать данные. Это позволяет компьютерам автоматически учиться наблюдать данные, искать закономерности и принимать более обоснованные решения без особого вмешательства человека. Обилие библиотек делают его еще более привлекательным инструментом. Python поддерживает множество популярных встроенных библиотек, которые можно легко использовать для обеспечения функциональности машинного обучения. Эти библиотеки не требуют обучения.

Библиотека PyTorch - это фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом, созданный на базе Torch. Используется для решения различных задач: компьютерное зрение, обработка естественного языка. Также вокруг этого фреймворка выстроена экосистема, состоящая из различных библиотек, разрабатываемых сторонними командами: PyTorchLightning и Fast.ai, упрощающие процесс обучения моделей. Все фреймворки здесь можно разделить на три крупные категории: фиксированные модули, статический граф вычислений, динамический граф вычислений

В следующую эпоху компьютеры и машины будут выполнять задачи, основываясь на принципах оптимизации и эффективности, основываясь на огромных объемах данных и эмпирических наблюдениях. Каждая машина будет ограничена в своих возможностях. Алгоритм, разработанный, например, для сбора урожая не сможет развернуться и выполнить оптимизацию контент-маркетинга. Ближайшее будущее будет наполнено множеством узкоспециализированных ИИ, выполняющих конкретные задачи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Манюшин, Д. А. Программирование искусственного интеллекта /Colloquiumjournal. — 2019. — № 12 (36).
2. Николенко, С.А. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей /С.А.Николенко. Питер, 2018. - 480 с.
3. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: учебное пособие для прикладного бакалавриата — М.: Издательство Юрайт, 2017. - 126 с.

## **Влияние ИИ на будущее туризма: ИИ в сфере бронирования и управления путешествиями**

А.Д. ЛОСЬКОВА, А.А. АРБУЗОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Туризм, как многогранный сектор, всегда был в авангарде внедрения инновационных технологий для повышения качества обслуживания и удовлетворенности клиентов. Интеграция искусственного интеллекта - системы, которая способна воспринимать свою среду и принимать меры, чтобы максимизировать шансы на успешное достижение своих целей, а также интерпретировать и анализировать данные таким образом, чтобы они обучались и адаптировались по мере развития [1], в индустрию туризма стала переломным моментом, особенно в области процессов бронирования и управления поездками. Способность ИИ анализировать огромные объемы данных, учиться на основе взаимодействия и принимать решения проложила путь к беспрецедентному удобству и персонализации в путешествиях.

Одним из наиболее значимых последствий применения ИИ в туризме является его способность предлагать персонализированный опыт путешествий. Алгоритмы машинного обучения анализируют предпочтения путешественников, их прошлое поведение и данные в режиме реального времени, чтобы предоставить индивидуальные рекомендации по направлениям, местам проживания и видам деятельности [2]. Такой уровень персонализации повышает удовлетворенность и лояльность клиентов, что подтверждается успехом таких платформ, как Airbnb и Expedia, которые используют искусственный интеллект, чтобы лучше подобрать для клиентов идеальные варианты путешествий.

ИИ существенно оптимизировал процесс бронирования, сделав его более эффективным и удобным для пользователей. Чат-боты и виртуальные помощники, работающие на основе обработки естественного языка (NLP), обеспечивают круглосуточное обслуживание клиентов, отвечая на вопросы и помогая бронировать без участия человека. Такие решения, основанные на искусственном интеллекте, не только снижают операционные расходы туристических агентств, но и улучшают качество бронирования для пользователей.

Возможности предиктивной аналитики ИИ позволяют применять стратегии динамического ценообразования, при которых стоимость туристических услуг меняется в режиме реального времени в зависимости от спроса, наличия и профиля клиента. Например, авиакомпании и отели используют ИИ для оптимизации ценообразования, максимизации доходов и предложения конкурентоспособных тарифов путешественникам

Технологические компании используют искусственный интеллект для повышения качества своих услуг, и разработчики из Expedia заявляют о том, что хотят использовать эту технологию для создания персонализированных рекомендаций по организации путешествий для людей. Цель компании - привлечь людей и заставить их отказаться от поисковых систем при планировании отпуска. Компания стремится к тому, чтобы пользователи планировали свои поездки в одном месте. Платформа будет выдавать рекомендации, подготовленные с помощью библиотеки информации о перелетах и отелях и основанные на предпочтениях пользователей [3].

Connie от Hilton: компания Hilton представила Connie — консьержа на базе ИИ, который использует технологию Watson от IBM для предоставления информации и

помощи гостям, демонстрируя потенциал ИИ в повышении качества обслуживания клиентов в сфере гостеприимства (рис.1). Connie — самообучающаяся система. Чем больше людей общаются с роботом, тем лучше он отвечает на вопросы, совершенствуя свои коммуникационные способности с течением времени. Также улучшается и качество рекомендаций системы. У отеля есть доступ к журналу вопросов-ответов робота, что позволит клиентам просматривать историю бесед консьержа с постояльцами, получая полезную информацию [4].



Рис. 1. Робот-консьерж Connie

Несмотря на то, что ИИ способен произвести революцию в индустрии туризма, существуют проблемы, которые необходимо решить, например, проблемы конфиденциальности данных, цифрового неравенства и необходимости сотрудничества человека и ИИ. Будущие исследования должны быть направлены на этичное использование ИИ, улучшение эмоционального интеллекта ИИ и создание инклюзивных технологий, которые принесут пользу всем заинтересованным сторонам в экосистеме туризма.

Таким образом, искусственный интеллект формирует новую эру в туризме, особенно в сфере бронирования и управления поездками. Предлагая персонализированный опыт, эффективные процессы бронирования и динамическое ценообразование, технологии ИИ обладают потенциалом для значительного повышения удовлетворенности клиентов и стимулирования роста отрасли. Несмотря на имеющиеся проблемы, будущее ИИ в туризме выглядит многообещающе, поскольку постоянные инновации направлены на создание более захватывающего, удобного и персонализированного опыта путешествий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Что представляет собой искусственный интеллект? [Электронный ресурс] // URL: <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/products/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html> (дата обращения 24.03.2024)

2. Gretzel, U., & Yoo, K. H. (2020). Use and impact of artificial intelligence in tourism. *Information Technology & Tourism*, 22, 205-211.
3. Expedia планирует сразиться с Google и Microsoft в области планирования путешествий с помощью ИИ. [Электронный ресурс] // URL: <https://overclockers.ru/blog/devchidable/show/126854/expedia-planiruet-srazitsya-s-google-i-microsoft-v-oblasti-planirovaniya-puteshestvij-s-pomoschju-ii> (дата обращения 24.03.2024)
4. IBM и Hilton разработали робота-консьержа на основе когнитивной системы Watson [Электронный ресурс] // URL: <https://habr.com/ru/companies/ibm/articles/280416/> (дата обращения 24.03.2024)



## **Роль государственной поддержки в развитии малых инновационных предприятий**

А.Э. ЛУИНДА, О.И. НИКИТИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В современной России существуют различные виды стартапов, которые стали успешными, благодаря своим особенностям [1, 2, 3]. Малые инновационные предприятия как один из видов стартапов играют важную роль в экономическом развитии страны. Они способны вывести на рынок новые технологии, продукты и услуги, повысить конкурентоспособность экономики и создать новые рабочие места. Однако для успешного развития таких предприятий необходима поддержка со стороны государства.

Малое инновационное предприятие, или МИП, в котором соучредителем выступает Университет, — это хозяйственное общество, создаваемое с целью внедрения результата интеллектуальной деятельности, исключительные права на который принадлежат Университету. Создание МИПа с участием Университета — это один из механизмов трансфера технологии — передачи технологии от одного субъекта другому с целью ее внедрения, как правило, на коммерческой основе.

Целью данной научной статьи является изучение роли государственной поддержки в развитии МИП и идентификация наиболее эффективных механизмов ее осуществления.

Государство все активнее создает инфраструктуру и экосистемы создания и развития стартапов [4]. Государственная поддержка может проявляться в различных формах, таких как финансовая поддержка, налоговые льготы, обучение и консультирование, доступ к инфраструктуре, создание специальных программ и инициатив для стимулирования инноваций.

Одной из основных форм поддержки является финансовая поддержка. Государство может предоставлять субсидии, гранты или займы малым инновационным предприятиям для разработки новых продуктов и технологий. Это помогает компаниям снизить финансовые риски и привлечь дополнительные инвестиции. [5]

Государство также может предоставлять налоговые льготы для инновационных малых предприятий, что позволяет снизить их налоговую нагрузку и инвестировать освободившиеся ресурсы в развитие бизнеса. Это способствует росту компаний и стимулирует инновационную деятельность.

Кроме того, государство может создавать специальные программы и инициативы для поддержки инноваций, такие как научно-технические парки, инкубаторы, акселераторы и технопарки. Эти организации предоставляют малым предприятиям доступ к инфраструктуре, экспертным знаниям, оборудованию и сетям контактов, что способствует их успешному развитию.

Государственная поддержка играет важную роль в развитии малых инновационных предприятий, поскольку они имеют ограниченные ресурсы и возможности для инвестиций в исследования и разработки. Государство может помочь им с помощью различных инструментов, таких как гранты, льготы, налоговые каникулы и другие меры, способствующие стимулированию инноваций. [5]

Примером успешного успешной государственной поддержки и развития МИПа является Санкт-Петербургский государственный университет, на базе которого существует 12 таких предприятий.

Один из самых успешных примеров — это ООО «Геологический центр СПбГУ», созданный в конце 2011 года. Центр оказывает услуги в сфере геологического изучения недр различного профиля. У предприятия много заказов и хороший оборот, оно широко известно в России.

Другой успешный МИП — это ООО «Центр информационно-диагностических систем СПбГУ», где разрабатывают программное обеспечение (ПО) для ядерной медицины. К примеру, специальные программы для томографов и других приборов, которые «просвечивают» организм человека. ПО не имеет аналогов в стране, поэтому пользуется популярностью у лечебных учреждений, НИИ, связанных с медициной, а также производителей продуктов радиоэлектроники. Это яркий пример импортозамещения. Есть предприятия, где работают в том числе молодые ученые: ООО «Нелокальные плазменные технологии», ООО «Лазерная химия» и другие. [6]

На базе Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева создано 8 малых инновационных предприятий. [7]

В данный момент функционируют:

1. ООО МИП ТЕХМАШ.
2. ООО «МИП ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ».
3. ООО «МИП НТЦ «ЭКОСИСТЕМА».
4. (ООО «МИП «ИМПЭС».
5. ЗАО НИПИ «КУЗБАССПРОЕКТ».
6. ООО «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИННОВАЦИЙ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ».
7. НАО «НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ».
8. ООО «СТУДЕНЧЕСКИЕ МАСТЕРСКИЕ».

Таким образом, государственная поддержка играет важную роль в развитии малых инновационных предприятий. Она помогает компаниям снизить финансовые риски, привлечь дополнительные инвестиции, снизить налоговую нагрузку и получить доступ к необходимой инфраструктуре и экспертным знаниям. Поэтому необходимо продолжать развивать и улучшать механизмы государственной поддержки для стимулирования инновационной деятельности и ускорения экономического роста.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Соколова Ю.И., Никитина О.И. Особенности финтех-стартапов в Российской Федерации // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2021. № 1. С. 727-729.
2. Брюханова Т.А., Никитина О.И. Стартап: отличительные особенности, виды и направления деятельности // В сборнике: Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. ИВГПУ. Иваново, 2019. С. 263-268.
3. Шарова А.Е., Никитина О.И. Облачные технологии как преимущества для стартапов // В сборнике: Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. ИВГПУ. Иваново, 2019. С. 239-244.
4. Белоусов М.Н., Никитина О.И. Экосистемы создания и развития стартапов // В сборнике: Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2018. С. 74-77.
5. Бобоев Ш.И., Никитина О.И. Перспективные источники финансирования стартапов в России // Молодежь и наука: шаг к успеху: сборник научных статей 7-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых (21-22 марта 2024

- года)/ редкол.: А.А. Горохов (отв. редактор), в 4-х томах, Том 1, - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024, - 396 с. С. 23-25.
6. Ресурсы университета. Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. [Электронный ресурс].// Режим доступа://<https://spbu.ru/news-events/kрупnym-planom/mip-svoimi-rukami-kak-ideyu-prevratit-v-biznes>
7. МИП своими руками: как идею превратить в бизнес. [Электронный ресурс].// Режим доступа://<https://kuzstu.ru/nauka-i-innovatsii/nauchnaya-infrastruktura/malie-innovatsionnie-predpriyatiya/>

## Применение искусственного интеллекта для оптимизации работы компании

А.Э. ЛУИНДА, Ю.С. АХМАДУЛИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В современном корпоративном окружении наблюдается значительный рост объема данных, требующих обработки и анализа для эффективного принятия решений. Искусственный интеллект представляет собой инновационную технологию, способную помочь компаниям оптимизировать свою деятельность и улучшить процессы принятия решений.

Одним из ключевых применений ИИ в бизнесе является автоматизация повседневных задач. Используя алгоритмы машинного обучения, компании могут автоматизировать процессы обработки данных, связанные с анализом рынка, управлением запасами или обслуживанием клиентов. Это позволяет сократить время, затрачиваемое на выполнение этих задач, и повысить эффективность работы персонала [1].

Еще одним важным аспектом применения ИИ в компаниях является прогнозирование тенденций и трендов. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать большие объемы данных и выявлять скрытые закономерности, что помогает предсказать будущие события и принимать более обоснованные стратегические решения [2].

Кроме того, ИИ может быть использован для оптимизации маркетинговых и рекламных кампаний. Алгоритмы машинного обучения позволяют анализировать данные о поведении потребителей и выявлять наиболее эффективные способы привлечения и удержания клиентов [3].

В настоящей статье проанализированы примеры применения искусственного интеллекта с целью оптимизации функционирования предприятий, представленных на примере разработки модели прогнозирования спроса на товары.

Организация "Звезда", специализирующаяся на розничной торговле, столкнулась с проблемой неоптимального управления запасами, проявляющейся в частых случаях избыточного запаса товаров на складе или нереализованных продуктах, что приводит к финансовым потерям. Для решения данной проблемы организация приняла решение применить методы искусственного интеллекта с целью прогнозирования спроса на свою продукцию.

1. Этап подготовки данных предпринимался в начале исследования. Для этого собраны данные о продажах товаров, погодных условиях, выходных днях и других переменных, предположительно влияющих на паттерны спроса. Впоследствии проведена обработка данных с целью удаления выбросов и заполнения пропущенных значений.

2. Создание модели. Для прогнозирования спроса была разработана модель машинного обучения на основе алгоритма RandomForestRegressor из библиотеки scikit-learn (рис. 1). Оценка качества модели на тестовых данных проведена с помощью метрик MAE (средняя абсолютная ошибка) и MSE (средняя квадратичная ошибка).

```

Ввод [ ]: from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
          from sklearn.model_selection import train_test_split
          from sklearn.metrics import mean_absolute_error
          from sklearn.metrics import mean_squared_error

          # Загрузка данных, где X - признаки, y - целевая переменная (спрос)
          # Разделение данных на обучающую и тестовую выборки
          X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=42)

          # Создание и обучение модели случайного леса
          model = RandomForestRegressor(n_estimators=100, random_state=42)
          model.fit(X_train, y_train)

          # Прогнозирование спроса на тестовом наборе
          y_pred = model.predict(X_test)

          # Оценка качества модели
          mae = mean_absolute_error(y_test, y_pred)
          mse = mean_squared_error(y_test, y_pred)
          print(f"Средняя абсолютная ошибка: {mae}")
          print(f"Средняя квадратическая ошибка: {mse}")
    
```

Рис. 1. Разработка модели машинного обучения на основе алгоритма случайного леса

3. Оптимизация запасов. С использованием прогностической модели, разработанной в рамках исследования, организация провела оптимизацию процесса управления запасами. В результате изменений в подходе к планированию закупок товаров, основанного на прогнозах спроса, компания смогла минимизировать риск избыточных запасов или нехватки товаров.

Таким образом, внедрение искусственного интеллекта с целью оптимизации функционирования компании представляет собой значимый метод улучшения управленческих процессов, повышения точности прогнозирования и обеспечения эффективности принятия решений. На основе полученных результатов разработки модели для прогнозирования спроса на товары можно сделать вывод, что применение искусственного интеллекта способствовало улучшению операционной деятельности компании.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Савичева А.А., Алешин Р.Р., Алешина Д.А. Использование web-технологий в инженерном образовании // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2018. № 1. С. 242-243.
2. Мочалин С.Д., Ахмадулина Ю.С., Арбузова А.А. Разработка программы для оценки ключевых слов постов, попадающих в глобальную ленту отечественной социальной сети ТЕНЧАТ // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 989-991.
3. Шарова А.Ю., Матрохин А.Ю. Опыт разработки информационной системы вуза // Технологии и качество. 2022. № 4 (58). С. 25-31.

## Искусственный интеллект в медицине

А.Э. ЛУИНДА, Т.В. ЛУИНДА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В настоящее время искусственный интеллект (ИИ) становится все более распространенным и широко применяемым в различных областях, включая медицину. ИИ может улучшить диагностику и лечение пациентов, а также помочь в распознавании патологий и прогнозировании заболеваний. [1]

В данной статье мы рассмотрим примеры применения искусственного интеллекта в медицине и приведем коды для реализации этих примеров. Диагностика рака с использованием машинного обучения: Машинное обучение может помочь врачам в диагностике рака путем анализа медицинских изображений, таких как рентгеновские снимки и снимки МРТ. На основе набора данных с уже известными диагнозами, модель машинного обучения может научиться распознавать опухоли и предсказывать вероятность их злокачественности.

```
from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import mean_squared_error

# Разделение данных на обучающую и тестовую выборки
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=

# Обучение модели
model = RandomForestRegressor()
model.fit(X_train, y_train)
```

Рис.1. Пример кода для обучения модели машинного обучения на Python с использованием библиотеки scikit-learn:

Прогнозирование риска сердечного заболевания с помощью нейронных сетей: Нейронные сети могут быть использованы для прогнозирования риска сердечного заболевания на основе клинических и лабораторных данных пациента. Модель нейронной сети может обучиться на наборе данных с информацией о пациентах, и предсказывать вероятность развития сердечного заболевания. [2]

```

model = RandomForestClassifier()
model.fit(X_train, y_train)

# Предсказание с помощью обученной модели
y_pred = model.predict(X_test)

# Оценка качества модели
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print('Accuracy: %.2f' % accuracy)

```

```

model = RandomForestClassifier()
model.fit(X_train, y_train)

# Предсказание с помощью обученной модели
y_pred = model.predict(X_test)

# Оценка качества модели
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print('Accuracy: %.2f' % accuracy)

```

Рис. 2. Пример кода для создания нейронной сети на Python с использованием библиотеки TensorFlow:

Таким образом, искусственный интеллект играет все более важную роль в медицине, помогая улучшить точность диагностики, эффективность лечения и прогнозирование результатов. При правильном использовании ИИ может значительно повысить качество здравоохранения и сделать медицинскую помощь более доступной и эффективной для всех пациентов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Искусственный интеллект в медицине и здравоохранении // Центр2М : [сайт]. – URL: <https://center2m.ru/ai-medicine> (дата обращения 8.04.2024).
2. Гусев, А. В. Перспективы нейронных сетей и глубокого машинного обучения в создании решений для здравоохранения / А. В. Гусев // Врач и информационные технологии. – № 3. – 2017. – С. 92-105.
3. Альманах искусственный интеллект: аналитический сборник. № 11: ИИ в здравоохранении // МФТИ, Центр компетенций НТИ «Искусственный интеллект» [сайт]. – URL: <https://aireport.ru/healthcare> (дата обращения 8.04.2024 г.).

## Искусственный интеллект в музыке

Г.Н. ЛЮШИН, Т.В. ЛУИНДА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Исследования в области искусственного интеллекта в музыке позволяют создавать уникальные композиции и улучшать звучание уже существующих треков. Применение передовых технологий позволяет быстро и эффективно создавать профессиональный звуковой контент, открывая новые перспективы для музыкальной индустрии. [1]

Искусственный интеллект используется в музыкальном творчестве для синтеза звуков, создания новых инструментов и генерации мелодий. Музыканты могут варьировать выбор инструментов и интегрировать их в свой творческий процесс. В данной статье приведен анализ различных нейронных сетей, оценена их эффективность и отранжированы по критериям качества.

### 1. SOUNDFUL

Soundful — это музыкальный сервис, основанный на использовании искусственного интеллекта. Эта технология позволяет генерировать уникальные музыкальные композиции, учитывая предпочтения пользователей в стилях, настроении и темпе. Soundful предоставляет возможность создавать музыку без необходимости обладать музыкальными способностями или профессиональным оборудованием. [2] (рис. 1)

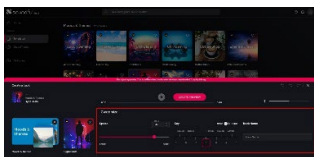


Рис.1. Soundfull. Генерация музыки

### 2. RIFFUSION

Сервис Riffusion использует нейросеть для создания музыки на основе текстовых описаний или идей пользователей. Мелодии, ритмы, аккорды и другие музыкальные элементы генерируются на основе анализа текста, что позволяет создавать уникальные композиции в различных стилях и настроениях. [3] (рис. 2)

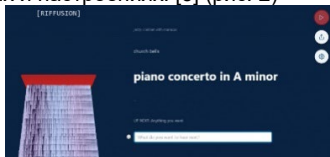


Рис. 2. Riffusion. Генерация музыки

### 3. MUSICGEN

Сервис MusicGen использует алгоритмы и искусственный интеллект для генерации музыки на основе текстового описания, предоставленного пользователем. Путем анализа большого объема музыкальных записей, MusicGen способен создавать



музыку различных жанров и стилей. Пользователь может также предоставить ссылки на существующие композиции в качестве примера или для вдохновения. [4] (рис. 3)



Рис. 3. MusicGen. Генерация музыки

#### 4. LOUDLY

Loudly предлагает широкий выбор музыкальных треков различных жанров и настроений для использования в видеоконтенте, а также позволяет редактировать их, добавляя эффекты и изменяя громкость. Использование Loudly поможет улучшить качество видеороликов, делая их привлекательными и профессиональными. Этот инструмент позволит сделать контент более запоминающимся и увлекательным для зрителей. [5] (рис. 4)

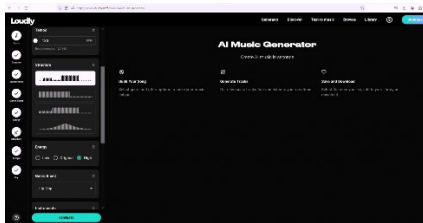


Рис. 4. Loudly. Генерация музыки

Далее проанализируем данные нейросети в «Таблице 1», рассмотрев достоинства и недостатки

Таблица 1

#### Анализ нейросетей

№	Название	Достоинства	Недостатки
1.	Loudly	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Гибкость настройки</li> <li>- Простой интерфейс</li> <li>- Бесплатных скачиваний всего 5 в месяц</li> <li>- Генерация сразу 3 музыкальных композиций</li> <li>- Быстрая генерация</li> <li>- Простая регистрация</li> <li>- Есть приложения на Android и IOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Небольшой выбор по жанрам</li> <li>- Не очень качественная генерация вокала</li> </ul>

Продолжение таблицы 1

2.	MusicGen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Постоянные бесплатные скачивания</li> <li>- Очень интересные преобразования готовых мелодий</li> <li>- Простой интерфейс</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Не очень красивый интерфейс</li> <li>- Очень медленная производительность сайта</li> </ul>
3.	Riffusion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Можно добавить текст, ИИ его хорошо пропоёт</li> <li>- Удобный интерфейс</li> <li>- Постоянно бесплатные скачивания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Очень короткие песни (до 40 секунд)</li> </ul>
4.	Soundfu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Стабильное качество;</li> <li>- Простой и понятный интерфейс</li> <li>- 3 бесплатных скачивания, без привязки карт</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Покупка трека будет составлять 50 долларов</li> <li>- Не сильно гибкий генератор музыки</li> </ul>

Нейросети представляют новые возможности для использования в музыкальном творчестве. Различные модели, такие как Riffusion, Soundfull, Musicgen и Loudly, могут быть эффективно применены для создания музыкального контента. Эти передовые технологии автоматизируют процесс творчества, позволяют экспериментировать с новыми звуками и стилями, а также создавать уникальные произведения. Дальнейшее развитие нейросетей в музыке принесет еще больше инноваций и возможностей для композиторов и звукорежиссеров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. IZ.RU / Плясать под ИИ-дудку: как музыканты используют нейросети. / 2023 г. – URL: <https://iz.ru/1545801/alena-svetunkova/pliasat-pod-ii-dudku-kak-muzykanty-ispolzuiut-neiroseti>
2. SOUNDFUL/ Официальный сайт / 2024 г. – URL: <https://soundful.com/ru/>
3. Riffusion / Нейросеть Riffusion: обзор нейросети для создания музыки / 2023 г. – URL: <https://clck.ru/39sDTF>
4. MusicGen / MusicGen — генерируем музыку на своём ПК. Новая локальная нейросеть — знакомство и установка / 2023 г. – URL: <https://habr.com/ru/articles/741118/>
5. Loudly / Официальный сайт / 2024 г. – URL: <https://www.loudly.com/music/ai-music-generator>

## Искусственный интеллект в архитектуре

Т.В. ЛЯБАШ, Т.В. ЛУИНДА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Искусственный интеллект – область компьютерной науки, которая способна сама обучаться и производить действия, аналогичные человеку.

На сегодняшний день ИИ затрагивает огромное количество сфер деятельности (дизайн, медицина, аналитика, бизнес и так далее). Он выступает помощником для человека и помогает ему, забирая на себя часть действий. Помимо этого, он может сам придумывать идеи. Таким образом ИИ не только сокращает время работы, но и позволяет вывести любое дело на новый уровень.

Искусственный интеллект активно стал использоваться в творческих науках. Широкое применение он нашёл в области дизайн. Например, он помогает человеку в компьютерном дизайне: создаёт логотипы компаний, проектирует интерьеры квартир и домов, рисует сайты, иллюстрации, баннеры, рекламы и многое другое. [1]



Рис. 1. Проектирование дизайна интерьера с помощью ИИ

ИИ активно помогает компьютерным дизайнерам в создании сайта, логотипов, реклам и так далее.

Помимо этого, ИИ не обошёл и стороной область архитектуры. Он приносит новые тенденции и решения.

Существенным шагом стало использование искусственного интеллекта для генерации архитектурных проектов. Эта методология оптимизирует процесс проектирования, базируясь на обучении на основе данных.

ИИ предлагает новые возможности для построения здания, а также ускоряет сам процесс проектирования.

Суть работы ИИ заключается в обработке данных. Алгоритмы изучают различных архитектурные здания, планы работ, материалы. Затем программа предлагает новые варианты проектов или улучшение уже существующих проектов.

Также, ИИ в архитектуре обрабатывает большие объемы данных, включая климатические, географические и структурные характеристики. С использованием

алгоритмов машинного обучения ИИ выявляет закономерности, что помогает архитекторам принимать обоснованные решения на основе научных фактов.



Рис. 2. Создание сайта с помощью искусственного интеллекта

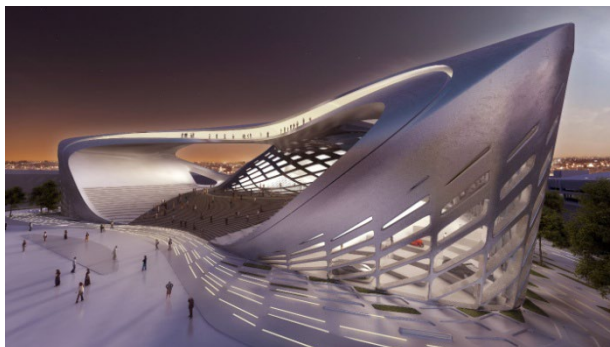


Рис. 3. Архитектура, созданная с помощью ИИ

Искусственный интеллект позволяет анализировать данные с математической точностью, что в свою очередь позволяет создавать интересные концепции зданий, а архитекторам придумывать интересные идеи и решения построения.

ИИ анализирует все данные и, совмещая стиль архитектуры и аналитическую часть, создаёт проект.

Существует различный набор алгоритмов и методов, с помощью которых создаются проекты.

Генетические алгоритмы: в данном методе искусственный интеллект создаёт случайные проекты, а затем отбирает лучшее из них. Таким образом происходит естественный отбор. ИИ отбирает информацию на основе, ранее заведённых, критериев качества. Генетические алгоритмы эффективны при оптимизации планировки помещений или определении наиболее подходящего проекта здания.

Рекуррентные нейронные сети: помогают в последовательном построении проекта. Сети затрагивают различные этапы проекта (проектирование, дизайн, выбор материалов и так далее). Они значительно облегчают создание пошаговых последовательностей в процессе проектирования.

Графические алгоритмы: это алгоритмы, охватывающие методы рисования или моделирования, используются для создания архитектурных проектов. К примеру, алгоритмы выпуклой оболочки определяют оптимальную форму здания на основе заданных ограничений. Эти алгоритмы также можно использовать для создания подробных 2D- или 3D-моделей здания и его окрестностей. [2]



Рис. 4. Пример применения графических алгоритмов

Таким образом, использование искусственного интеллекта в архитектуре позволяет сделать процесс проектирования и строительства более эффективным, инновационным и экологически устойчивым. В будущем можно ожидать более широкого распространения и использования искусственного интеллекта в архитектуре, что поможет создать более функциональные, комфортные и устойчивые к окружающей среде здания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Касьянов Н.В. Архитектура в контексте развития искусственного интеллекта // Современная архитектура мира. 2020. №10. С. 23-48. DOI:10.25995/NIPTIAG.2020.15.2.002
2. Вергунова Н.С. Прикладные исследования в науке и их влияние на инновационные процессы в архитектуре и дизайне // ScienceRise. – Харьков, 2018. – № 3. – С. 15-18.

## Линейная регрессия и Python

Е.А. МАКАРОВА, Ю.С. АХМАДУЛИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Линейная регрессия — один из фундаментальных методов статистического моделирования, и его реализация с использованием Python представляет собой важную тему для изучения. Линейная регрессия является одним из базовых методов машинного обучения, который позволяет предсказать значения зависимой переменной на основе набора независимых переменных. Она часто используется для анализа и прогнозирования данных в различных областях, включая экономику, финансы, маркетинг и медицину [1, 2].

В данной работе рассмотрены основные принципы линейной регрессии и продемонстрировано, как этот метод может быть реализован с помощью языка программирования Python и его библиотек для анализа данных, таких как NumPy, Pandas, Matplotlib и Scikit-learn [3].

Исследование, проведённое в этой работе, основано на анализе данных, полученных из открытых источников, предоставляющих исчерпывающую информацию о пингвинах архипелага Палмера (Антарктида).

Суть работы заключается в предсказании длины плавника по одному признаку — ширине клюва. Визуализируем ответы модели и убедимся, что регрессия работает как нужно. Исходные данные включают в себя: вид пингвина; остров, на котором обитает пингвин; длина, ширина клюва в миллиметрах; длина плавника в миллиметрах; масса тела пингвина в граммах; пол пингвина.

Начинаем с импорта библиотек и загрузки данных. Заведём две новые переменные —  $x$  и  $y$ . В переменную  $x$  положим столбец ширины клюва, а в переменную  $y$  — столбец длины плавника (рис.1).

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

data = pd.read_csv('penguins.csv')
data.head()
```

	вид	остров	длина клюва	ширина клюва	длина плавника	масса тела	пол
0	0	2	39.1	18.7	181.0	3750.0	1
1	0	2	39.5	17.4	186.0	3800.0	0
2	0	2	40.3	18.0	196.0	3250.0	0
3	0	2	36.7	19.3	193.0	3450.0	0
4	0	2	39.3	20.8	190.0	3850.0	1

```
X = data[['ширина клюва']]
y = data[['длина плавника']]
```

Рис. 1. Подготовительный этап

Разобьём нашу выборку из  $x$  и  $y$  на две части: тренировочную и тестовую. На тренировочной мы будем обучать модель линейной регрессии, а на тестовой — проверять качество её работы (рис.2).

```

from sklearn.model_selection import train_test_split
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.15)

```

Рис. 2. Разбиение данных на тренировочную и тестовую части

Следующим шагом визуализируем точки обучающей выборки ( $X_{\text{train}}$  - ширина клюва пингвина,  $Y_{\text{train}}$  - длина плавника) [4]. Здесь каждая точка — один пингвин (рис. 3).

```

# визуализируем точки обучающей выборки
plt.scatter(X_train, y_train)

# подпишем оси
plt.xlabel('ширина клюва (мм)');
plt.ylabel('длина плавника (мм)');
plt.show()

```

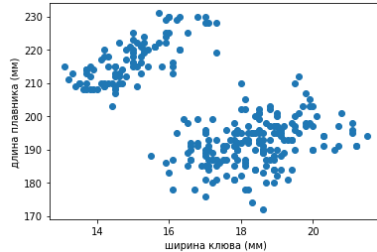


Рис. 3. Фрагмент кода и визуализация выборки

Обучим линейную регрессию, которая и найдёт лучшую зависимость, описывающую данные. Будем использовать линейную регрессию из библиотеки Sklearn [3]. Для начала модель нужно импортировать и завести. Создадим переменную, в которой будет находиться модель для дальнейшего обучения и предсказания.

Теперь посмотрим на то, какие коэффициенты модель подобрала в процессе обучения. Для этого выведем переменные  $lr.coef_$  — коэффициент, соответствующий признаку  $X$  ( $k_1$ ) и  $lr.intercept_$  — свободный член ( $k_0$ ). Зная эти два коэффициента, мы легко можем нарисовать прямую, которая подобрала модель (рис.4).

```

from sklearn.linear_model import LinearRegression

lr = LinearRegression()
lr.fit(X_train, y_train)
lr.coef_, lr.intercept_

(array([-4.03872165]), 270.0747249079458)

```

Рис. 4. Обучение линейной регрессии

Следующим шагом нарисуем прямую на графике с нашими точками обучающей выборки и посмотрим, как хорошо прямая эти точки описывает. Прямая будет выражаться уравнением  $y = k_1 * x_1 + k_0$ .

Создаем массив  $x$ , содержащий минимальное и максимальное значение из  $X_{\text{train}}$ . Используя функцию  $f_{\text{line}}$ , вычисляем значение зависимой переменной ( $y$ ) на основе значений  $x$ . Так мы получили две точки, лежащие на прямой. Соединив эти две точки на графике, мы получим график прямой (рис. 5).

```

# визуализируем точки обучающей выборки
plt.scatter(X_train, y_train)

# визуализируем прямую, которую выражает линейная регрессия
# y = coef_*x + intercept_
def f_line(x):
    return lr.coef_*x + lr.intercept_

x = [np.min(X_train), np.max(X_train)]
y = f_line(x)
plt.plot(x, y)

plt.xlabel('ширина клюва (мм)')
plt.ylabel('длина плавника (мм)')
plt.show()

```

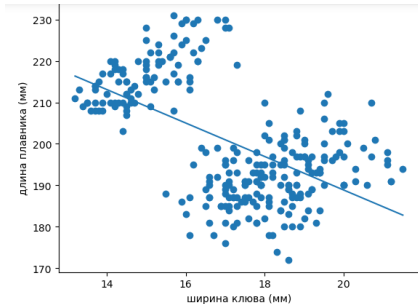


Рис. 5. Прямая на графике с точками обучающей выборки

Далее используем обученную модель линейной регрессии  $l_r$  для предсказания значений зависимой переменной на основе тестовых значений независимой переменной  $X_{test}$ . Результат сохраняем в переменной  $y_{pred}$ . Затем выводим значения переменных  $X_{test}$  и  $y_{pred}$ . Сохраним предсказанные значения целевой функции в переменную  $p$ .

Последним шагом предскажем значение целевой функции  $y$  (по конкретно заданному аргументу  $x$  (Рис. 6).

```

k = lr.coef_
b = lr.intercept_

def y(x):
    return k * x + b

x = 19.1 # например, предскажем длину плавника у при ширине клюва x = 19.1
print('Длина плавника у при ширине клюва x =', x, 'мм равна', y(x), 'мм')

```

Длина плавника у при ширине клюва x = 19.1 мм равна [192.51066242] мм

Рис. 6. Прогнозирование значений целевой функции

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алимов Д. Р. Линейная регрессия на Python. - М.: БХВ-Петербург, 2018. (дата обращения: 20.12.2023)
2. Кротов А. П., Коротков А. А. Создание тестовых наборов данных на Python. - М.: Бином, 2019. (дата обращения: 20.12.2023)
3. Найденова Д.П., Шарова А.Ю. Разработка электронного курса "Как визуализировать данные" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 1034-1035.
4. Лобанова П.И., Арбузова А.А. Использование инструментов интернет-маркетинга для популяризации проектной деятельности в вузе среди студентов // Современные вопросы естествознания и экономики. Сборник трудов IV Международной научно-практической конференции. Прокопьевск, 2022. С. 339-343.



## Инструмент для радиомонтажа

В.А. МАЛКОВ, Р.Р. АЛЕШИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

При сборке и ремонте радиоэлектронной аппаратуры, приходится сталкиваться с проблемой аккуратной укладки проводников. Для решения этой проблемы осуществляется жгутование проводников нитью, кабельными стяжками, использование УТР расчёсок и т.д. [1-7]

Отсутствие надежного жгутования помимо эстетической составляющей приводит к перетиранию проводов, замыканию на корпус, перебиванию проводов при установке корпусных изделий во время монтажа, возникновению переменных паразитных емкостей, индуктивностей и помех при работе чувствительных приборов. Существующие методы либо обладают дорогой оснасткой или требуют много времени, что сказывается на эффективности производства.

В рамках проектной деятельности разработано устройство, которое позволяет осуществлять группировку проводов, используя пружины скоросшивателя. Выбор скоросшивателей обосновывается доступностью расходных материалов, широким размерным рядом, отсутствием токоведущих частей. Технология позволяет использовать пружины из печатной продукции подарив им таким образом вторую жизнь и снизив углеродный след. Разработка устройства велась для двух типоразмеров, получивших наибольшее распространение. Для нашего изобретения подходят пружины размеров от 8 до 16 миллиметров в диаметре.

Проектирование вариантов устройства выполнялось в программе Компас-3D. На основании поставленной задачи производилось определение оптимальной геометрии прокладчика. Всего предложено более десяти вариантов устройства, из них удобными и функциональными получились два. На рис.1 приведены некоторые варианты устройства. На основании анализа полученных конструкций были отобраны 2 варианта для прототипирования на 3D принтере.

Испытания устройств производились на разном количестве проводников и с использованием разных диаметров пружин. В ходе испытания обе модели устройства полностью справлялись со своей поставленной задачей. Полученные варианты и результат укладки проводов в пружину приведены на рис.2.

Полученные устройства позволяют значительно упростить укладку проводов внутри устройства, сократив время необходимое для выполнения этой операции. Технология изготовления пружин скоросшивателя отработано, что позволяет значительно сократить себестоимость расходных материалов. Данный метод позволяет обеспечить надежную фиксацию проводников, избежав их повреждения.

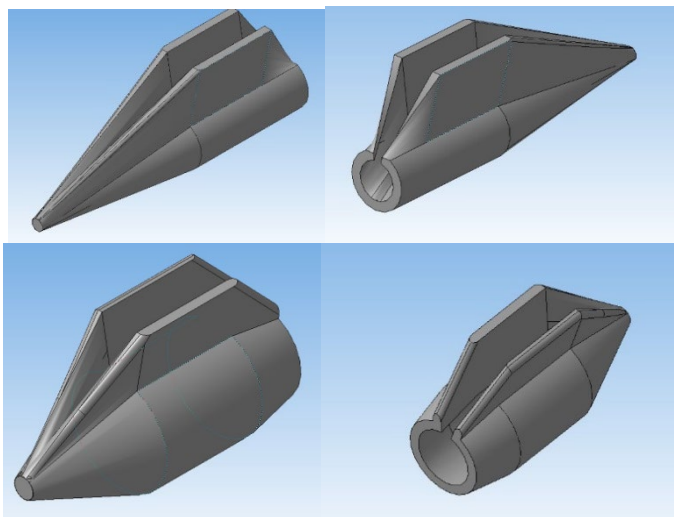
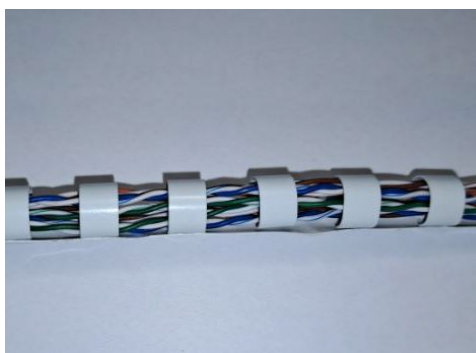


Рис. 1. Варианты предлагаемой конструкции



а)



б)

Рис. 2. Прототип устройства и результат работы:  
а – прокладчик; б – результат

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авторское свидетельство № 1624719 А1 СССР, МПК H05K 13/06. Способ укладки проводов в жгут и шаблон для укладки проводов в жгут : № 4424773 : заявл. 11.05.1988 : опубл. 30.01.1991 / О. В. Полянин, Ю. И. Яковлев, Н. В. Лазарев ; заявитель ПРЕДПРИЯТИЕ П/Я Г-4677. – EDN ZHRIFW.
2. Авторское свидетельство № 1347201 А1 СССР, МПК H05K 13/06. Устройство для укладки проводов в жгут : № 4026809 : заявл. 26.02.1986 : опубл. 23.10.1987 / А. Л.

- Белогорский, А. М. Минишев, Ю. Д. Трофимов, Ш. Л. Шарипов ; заявитель ПРЕДПРИЯТИЕ П/Я А-7555. – EDN YCDKUJ.
3. Авторское свидетельство № 1274008 А1 СССР, МПК H01В 13/012, H01В 13/00, H05К 13/06. Устройство для укладки проводов в жгуты : № 3759199 : заявл. 28.06.1984 : опубл. 30.11.1986 / В. С. Токаренко, Э. А. Смородин, А. Г. Абрамова ; заявитель ПРЕДПРИЯТИЕ П/Я М-5671. – EDN NWGONS.
4. Авторское свидетельство № 1412029 А1 СССР, МПК H01В 13/012, H01В 13/00, H05К 13/06. Устройство для укладки проводов в жгут : № 4093735 : заявл. 15.07.1986 : опубл. 23.07.1988 / Г. П. Михайлов, Н. Б. Тарасов ; заявитель ПРЕДПРИЯТИЕ П/Я Р-6719. – EDN USQSTG.
5. Авторское свидетельство № 964740 А1 СССР, МПК H01В 13/00. Устройство для укладки проводов на плате : № 3255559 : заявл. 09.03.1981 : опубл. 07.10.1982 / Г. И. Кашелевский, Ю. А. Князев, В. К. Богданов, Р. С. Даминов ; заявитель УФИМСКИЙ ОРДЕНА "ЗНАК ПОЧЕТА" ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД ИМ.В.И.ЛЕНИНА. – EDN ORQOCI.
6. Авторское свидетельство № 1228152 А1 СССР, МПК H01В 13/00, H05К 13/06. Устройство для укладки проводов на плате : № 3742681 : заявл. 23.05.1984 : опубл. 30.04.1986 / А. А. Терентьев. – EDN KJTNVM.
7. Авторское свидетельство № 1369005 А1 СССР, МПК H01В 13/012, H01В 13/00, H05К 13/06. Устройство для укладки проводов в жгут : № 4089844 : заявл. 13.05.1986 : опубл. 23.01.1988 / В. П. Бадран, В. И. Аврамов ; заявитель ПРЕДПРИЯТИЕ П/Я А-3635. – EDN JMXXV.

## **Цифровые технологии в кинематографе: проблема качества компьютерной графики и анимации в современном кинематографе**

А.А. МАМОСТИНА, А.А. АРБУЗОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Чуть более чем за век своего существования кинематограф преодолел путь от примитивного движущегося изображения до ярких, наполненных спецэффектам кинокартин. Использование технологий улучшило качественные аспекты кинопроизводства, поскольку передовые технологии обеспечивают привлекательные и четкие визуальные эффекты, улучшенные звуковые эффекты, более простые инструменты редактирования и цифровое распространение фильмов, что помогает предоставить зрителям более насыщенные впечатления от фильмов [1, 2].

Цифровые технологии существенно повлияли на постпродакшн и спецэффекты. Компьютерная графика и визуальные эффекты стали неотъемлемой частью кинематографического процесса. Они позволяют создавать фантастические миры, виртуальные персонажи, различные спецэффекты и взрывы, которые ранее были сложно или невозможно реализовать [3, 4].

Однако в современной индустрии развлечений одной из обсуждаемых тем является проблема качества компьютерной графики и анимации. С появлением новых технологий и возможностей для создания анимации, стандарты качества становятся все более высокими, что требует от студий и художников постоянного совершенствования своих навыков.

Одной из основных проблем является недостаточное внимание к деталям и реализму в создании спецэффектов. Часто можно увидеть недоработанные сцены, где отсутствует естественность движений персонажей или объектов, что разрушает иллюзию реальности и отвлекает зрителя от сюжета. Недостаточно реалистичные текстуры, освещение или физика могут сделать целый фильм неправдоподобным.

В качестве яркого примера плохого качества компьютерной графики можно привести фильм "Терминатор: Генезис". Несмотря на популярность фильма, некоторые критики и зрители отмечали проблемы с качеством компьютерной графики в некоторых сценах. Так в сцене, где персонаж Т-800 сражается с новым терминатором в главном здании Скайнет (см. рис. 1) можно заметить неестественность движений персонажей, недостаточную детализацию окружающего мира и неубедительное поведение спецэффектов при взрывах и столкновениях.



Рис. 1. Кадр из фильма "Терминатор: Генезис"

Другой проблемой является переизбыток спецэффектов, когда создатели фильма стараются заполнить каждую сцену каскадом визуальных эффектов, не обращая внимание на их качество. Это может привести к перегруженности изображения и потере акцента на сюжет, что делает фильм менее привлекательным для зрителя. Также стоит отметить проблему стандартизации эффектов и анимации. Использование одних и тех же приемов и шаблонов может привести к тому, что фильмы начинают выглядеть однотипно и лишены индивидуальности. Это может привести к утрате интереса зрителя к новым произведениям и уменьшению креативности в индустрии.

Проблему переизбытка спецэффектов можно увидеть на примере фильма "Transformers", где из-за излишнего количества визуальных эффектов и детализации изображения страдает сюжет и развитие персонажей. Вместо того, чтобы сконцентрироваться на качественном повествовании и создании интересных персонажей, фильм уделяет больше внимания впечатляющим спецэффектам, что может привести к потере интереса зрителя. Критики также часто отмечают, что из-за избытка визуальных эффектов и высокого качества графики в фильме "Transformers" иногда сложно разобраться в действиях на экране, так как все сливается в одну массу ярких и динамичных изображений (см. рис 2). Таким образом, хотя впечатляющие спецэффекты и качественная графика могут быть важными элементами для привлечения зрителей, важно не забывать о сюжете и развитии персонажей, чтобы создать полноценный и запоминающийся фильм.



Рис. 2. Кадр из кинофильма "Transformers"

Кроме того, проблема качества компьютерной графики связана с ограничениями бюджета и времени на создание спецэффектов. Недостаточные ресурсы могут привести к ускоренному или поверхностному процессу разработки визуальных эффектов, что отражается на их качестве и реализме.

Так в противовес уже приведенным примерам фильмов с плохой компьютерной графикой можно поставить фильм "Аватар: путь воды". Режиссер Джеймс Кэмерон вложил значительные усилия в создание красочного и невероятно реалистичного цифрового мира Пандоры. Фильм является хорошим примером использования качественной графики и визуальных эффектов для создания удивительного мира и впечатляющих сцен. В нем зрители погружаются в потрясающие ландшафты, захватывающие сцены битв и интригующие сюжетные повороты, которые были возможны благодаря высококачественным визуальным эффектам. Графика и спецэффекты в фильме создают уникальную атмосферу и помогают зрителям полностью погрузиться в фантастический мир Пандоры.

Для решения проблем качества компьютерной графики и анимации в кинематографе можно использовать следующие пути.

1. Улучшение технических возможностей: важно инвестировать в разработку новых технологий и программных платформ для создания визуальных эффектов. Это поможет увеличить реалистичность и детализацию спецэффектов, а также улучшить интеграцию цифровых элементов с реальными съемками.

2. Обучение и профессиональное развитие: необходимо уделить внимание обучению специалистов по визуальным эффектам, компьютерной графике и кинорежиссуре. Повышение квалификации специалистов поможет им лучше понимать технические аспекты создания спецэффектов и более эффективно реализовывать свои творческие задумки.

3. Увеличение бюджета и времени на создание визуальных эффектов: нередко недостаточные ресурсы становятся причиной низкого качества компьютерной графики.

Увеличение бюджета и времени на создание спецэффектов позволит более тщательно проработать каждую деталь и добиться высокого уровня реализма.

4. Коллаборация и коммуникация: важно установить тесное взаимодействие между режиссерами, художниками по визуальным эффектам, операторами и другими членами съемочной группы. Четкое понимание задач и целей каждого участника процесса создания фильма поможет избежать разногласий и несоответствий в работе.

5. Постоянное совершенствование: Компьютерная графика и визуальные эффекты являются динамично развивающимися направлениями кинематографа. Постоянное изучение новых технологий, методик и трендов поможет оставаться на передовой позиции и достигать высоких результатов в создании спецэффектов.

Использование этих путей в комбинации с творческим подходом и профессионализмом специалистов поможет решить проблемы качества компьютерной графики и визуальных эффектов в кинематографе, создавая захватывающие и убедительные образы на экране, которые будут радовать зрителей и поднимать качество кинематографического искусства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Семенюк М.Д. Технологии в кинематографе и для кинематографа // Сборник статей XXII студенческой научной конференции «День науки». – 2021 – С. 228-232
2. Стоичков К.П. Цифровизация кинематографа как актуальный тренд в его эволюционном развитии // Сборник материалов XVI международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации». — 2023. — С. 163-165.
3. Третьяков В.В. Проблемы современного кинематографа // Сборник материалов II Региональной студенческой научно-практической конференции «Классика и современность». — 2020 — С. 122-125.
4. Сибирина С.А., Арбузова А.А. К вопросу об использовании искусственного интеллекта в gamedev индустрии // Сборник материалов национальной (с международным участием) молодежной научно-технической конференции «Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2021. — № 1. — С. 716-719.

## **Основные этапы организации системы автоматизированной бизнес-аналитики в российских компаниях**

Е.А. МИШАНИН, О.И. НИКИТИНА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Рынок бизнес-аналитики (BI) в России является относительно новым и быстро развивающимся сектором. После ухода западных вендоров он получил существенный импульс к росту, так как до 2022 года на импортные решения приходилось порядка 90% российского рынка. BI-системы предлагают множество преимуществ для наших компаний. Они помогают нам принимать обоснованные решения, анализировать большие объемы данных и получать глубокие insights. В итоге, компании могут повысить эффективность бизнеса, минимизировать риски и достичь большего успеха. Целью работы является рассмотрение основных этапов организации системы автоматизированной бизнес-аналитики в компании.

Для автоматизации аналитики данных можно использовать следующие инструменты [1]:

– Python и библиотеки для анализа данных: Pandas, NumPy, Matplotlib, Scikit-learn.

– BI-инструменты: Tableau, Power BI, QlikView, Domo.

– Решения для автоматизации ETL: Apache NiFi, Talend, Microsoft SQL Server Integration Services (SSIS), Informatica PowerCenter.

Выбор инструментов для автоматизации аналитики данных зависит от конкретных задач и потребностей компании. Важно учитывать масштабы проекта, доступные ресурсы, а также сложность и объем данных.

Рассмотрим основные этапы организации системы автоматизированной бизнес-аналитики в компании. [2]

1. Определение целей и задач системы. На этом этапе следует определить, какие задачи должна решать система автоматизированной бизнес-аналитики в конкретной компании и какие результаты она должна обеспечивать. При этом должны учитываться как текущее состояние компании, так и ее стратегические цели.

2. Сбор и анализ данных. На этом этапе следует собрать все необходимые данные для работы системы и проанализировать их, чтобы определить, какие данные нужны и как они будут использоваться.

3. Разработка модели. На этом этапе на основе анализа данных разрабатывается модель, которая будет использоваться для анализа данных и принятия решений.

4. Обучение модели. На данном этапе модель обучается на имеющихся данных, чтобы она могла правильно анализировать новые данные.

5. Тестирование модели. На этом этапе после обучения модель тестируется на новых данных, чтобы убедиться, что она работает правильно.

6. Внедрение модели. Если модель работает хорошо, она внедряется в систему и начинает использоваться для принятия решений в бизнесе.

7. Мониторинг и оптимизация. После внедрения модели наступает самый длительный этап - эксплуатация, при этом необходимо следить за ее работой (проводить мониторинг), а при необходимости оптимизировать модель.

Современные BI-системы – это отдельный класс систем, которые выполняют четыре ключевые функции:

1. Сбор данных из различных внутренних и внешних систем.



2. Обработка и накопление этих данных.
3. Визуализация информации в понятном для бизнес-пользователя виде.
4. Привести пользователя к верному управленческому решению.

На этапе анализа в первую очередь необходимо выяснить бизнес-цель компании. И это не деньги, не продажи и не выручка. Если продаете спутниковые тарелки - то ваша бизнес-цель - обеспечение досуга людей посредством стабильного доступа к телевидению. А сколько на этом зарабатываете, сколько надо сотрудников и какого диаметра тарелка — это наши проблемы.

Далее следует описать все бизнес-процессы, можно по стандарту BPMN 2.0 или следует воспользоваться майнд-картами. По сути, это полное описание всех действий, которые в компании происходят. Например, поступает заявка на сайт - через интеграцию падает в CRM - сервис рассылок посылает приветственное сообщение - менеджер в течение 10 минут связывается с клиентом - клиент соглашается купить - менеджер отправляет коммерческое предложение, если не соглашается, то...

Лучше расписать все, чтобы увидеть пробелы, сопоставить все происходящее с бизнес-целью и докрутить должностные инструкции. Скорее всего на этом этапе придется внедрять дополнительные системы учета, менять мотивации, переписывать регламенты и т.п.

На этапе сбора требований необходимы интервью с непосредственными исполнителями - с руководителями отделов и сотрудниками. Лучше всего, если это будет делать сторонний человек, чтобы не было зашоренности внутренней кухней. Вообще, все описанные выше процессы - работа бизнес-аналитика.

Формируем понимание по показателям: какие влияют на сотрудников, на какие цифры влияют они сами. В каком порядке и когда они их узнают. А главное - что потом с этим делают. Набрасываются описания отчетов и дашборда для конкретного специалиста. Главное - беспристрастность.

Далее делают сводные дашборды по отделам. И только после этого укрупняем до операционного и стратегического дашборда по всей компании. То есть начинаем строить систему снизу. Чтобы на выходе получить реальные цифры, рабочие отчеты с разными уровнями доступа для команды.

Выделяют 4 способа представить показатели: на текущий момент, в динамике, прогнозная модель и сравнение с другими данными / отделами / менеджерами. Желательно, чтобы все это было отражено в аналитике, возможно на нескольких дашбордах. То есть: сколько продаж сейчас, сколько было продаж за период в графике, прогноз продаж на будущее тоже в графике и отдельно сравнение по менеджерам. И такая структура для всех важных показателей

На следующем этапе понадобится UX дизайнер. Иногда достаточно просто переставить все элементы местами, чтобы получилась совершенно другая картина по отделу. Все данные должны быть визуализированы по всем канонам эргономичного дизайна

Перед пользователями сложная задача — «прочитать» большой объем информации за короткое время, поэтому на дашборде не должно быть лишних цифр, которые можно убрать. Удаляйте таблицы и все, что не определяется с первого взгляда.

Первая информация, которую мозг получает от глаз — это форма объекта. Следует избегать одинаковых графиков и диаграмм на одной странице. Также между блоками должно быть пространство. Все блоки надо разделить на функциональные группы. Маркетинг в одной кучке, финансы в своем углу, а продажи по центру или выше в дашборде.

После формы объекта мозг обращает внимание на цвета. Они имеют даже большее значение, чем цифры. Палитра должна быть визуальной подсказкой. Чтобы не

запутать пользователя, не берите много цветов: черный, белый, градации серого и один фирменный акцентный цвет.

На шаге разработки у BI разработчика на руках бизнес-процессы, макеты всех страниц, dashboard canvas. Задача BI разработчика - интегрировать все данные из разных отделов в Power BI, подключить коннекторы, при необходимости, и воплотить в жизнь задуманное.

Часто компании пропускают всё предыдущее и сразу приступают к разработке. При этом велик риск упустить некоторые ключевые метрики и неправильно собрать всю иерархию. В итоге будет отчетность, которая получится, а не которая нужна.

На этапе внедрения по началу ни сотрудники, ни сам бизнес не почувствуют никаких изменений. Потому что аналитика - всего лишь инструмент. Все зависит от того, как им пользоваться.

Также необходимо устроить обучение каждому отделу, с руководителями разобрать их дашборды, научить сравнивать сотрудников между собой, строить прогнозы, следить за изменениями и т.п.

Таким образом, правильная организация системы автоматизированной бизнес-аналитики в компаниях позволит воспользоваться всеми ее преимуществами: принимать более обоснованные решения, анализировать большие объемы данных и получать глубокие insights, тем самым повысить эффективность бизнеса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Какие инструменты существуют для автоматизации аналитики данных. [Электронный ресурс] //Режим доступа: <https://sky.pro/media/kakie-instrumenty-sushhestvuyut-dlya-avtomatizaczii-analitiki-dannyh/>
2. Агентство интернет-маркетинга Exiterra. 7 шагов к автоматизации бизнеса. [Электронный ресурс] //Режим доступа: <https://exiterra.ru/blog/dlya-biznesa/7-shagov-k-avtomatizatsii-biznesa-3-primera/>

**Эволюция чат-ботов: от простых скриптов к машинному обучению**

С.Д. МОЧАЛИН, А.А. АРБУЗОВА, Д.В. ЕПАНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

С развитием информационных технологий и цифровой трансформацией бизнеса, чат-боты стали неотъемлемой частью взаимодействия между компаниями и их клиентами. Изначально задуманные как простые программы для имитации диалога с пользователем, сегодня они превратились в сложные системы, способные обучаться и адаптироваться к потребностям пользователей. В данной статье мы рассмотрим эволюцию чат-ботов от простых скриптов до использования методов машинного обучения и искусственного интеллекта.

Первые чат-боты появились в середине 20 века и были построены на основе простых скриптов. Они функционировали по принципу "если-то", где на основании ключевых слов в сообщении пользователя система выбирала заранее заготовленный ответ. Примером такого бота может служить ELIZA, созданная в 1966 году, которая имитировала диалог с психотерапевтом. Несмотря на свою примитивность, ELIZA показала, как машины могут использоваться для ведения диалога с человеком.

С развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения, возможности чат-ботов значительно расширились. Использование ИИ позволило перейти от жестко заданных правил к системам, способным обучаться на основе больших объемов данных. Это означало, что чат-боты могли не только отвечать на стандартные запросы, но и понимать более сложные вопросы, адаптироваться к контексту разговора и даже распознавать эмоции пользователя.

Современные чат-боты используют различные методы машинного обучения, включая обучение с учителем, без учителя и обучение с подкреплением. Это позволяет им не только обрабатывать естественный язык, но и постоянно совершенствовать свои навыки взаимодействия с пользователем. Такие алгоритмы, как нейронные сети, помогают чат-ботам анализировать большие объемы текстовых данных, выявлять закономерности и улучшать качество коммуникации.

Применение чат-ботов на основе ИИ находит широкое применение в различных сферах, от обслуживания клиентов и автоматизации бизнес-процессов до образования и здравоохранения. Они способны обрабатывать запросы в режиме реального времени, сокращая время ожидания ответа и повышая уровень удовлетворенности клиентов. Кроме того, чат-боты могут анализировать данные о поведении пользователей, помогая компаниям лучше понимать их потребности.

Ассистент от Сбер один из примеров использования технологий искусственного интеллекта. Система на основе принципов искусственного интеллекта, которая включает в себя умного чат-бота для обслуживания клиентов.

Данная система от Сбер использует передовые алгоритмы обработки естественного языка для того, чтобы понимать запросы пользователей, предлагать им решения и совершать различные операции. Интегрированный с основными банковскими системами, он может помогать клиентам с проверкой баланса, совершением платежей, блокировкой и разблокировкой карт, а также предоставлением информации о продуктах и услугах банка.

Ключевые особенности:

– понимание естественного языка: чат-бот обучен на большом объеме данных, что позволяет ему понимать разнообразные запросы клиентов, даже если они сформулированы разговорным языком или содержат неоднозначности.

– персонализация обслуживания: система способна анализировать историю взаимодействия пользователя с банком для предоставления персонализированных рекомендаций и советов.

– непрерывное обучение: благодаря механизмам машинного обучения, чат-бот постоянно совершенствуется, улучшая свою способность отвечать на запросы пользователей более точно и эффективно.

Эволюция чат-ботов от простых скриптов до сложных систем на основе машинного обучения и ИИ демонстрирует значительный прогресс в области взаимодействия человека и машины. Современные чат-боты не только эффективно решают задачи автоматизации общения с клиентами, но и открывают новые возможности для создания персонализированных и интерактивных пользовательских опытов. Развитие технологий ИИ и машинного обучения продолжает расширять горизонты возможностей чат-ботов, делая их все более умными, понимающими и полезными помощниками в самых разных областях жизни.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Плюхин Я.С., Арбузова А.А. Использование gpt-4 для написания постов в социальных сетях // молодые ученые - развитию национальной технологической инициативы (ПОИСК) — 2023. с. 1017-1018.

## **Разработка персонализированных чат-ботов: использование данных о пользователе для улучшения опыта**

С.Д. МОЧАЛИН, А.А. АРБУЗОВА, Д.В. ЕПАНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Чат-боты, ставшие в последние годы неотъемлемой частью цифрового ландшафта, играют ключевую роль в автоматизации взаимодействия между компаниями и их клиентами. Внедрение чат-ботов позволило предприятиям значительно улучшить качество обслуживания, снизить затраты на поддержку и повысить удовлетворенность клиентов. Рассмотрим подробнее, как чат-боты трансформировали различные сектора. Такие как:

1. Электронная коммерция. В сфере электронной коммерции чат-боты используются для упрощения процесса покупки, предоставления персонализированных рекомендаций, отслеживания заказов и предоставления ответов на часто задаваемые вопросы. Благодаря возможности работать 24/7, они обеспечивают мгновенное взаимодействие с клиентами, увеличивая продажи и улучшая пользовательский опыт.

2. Банковское дело и финансы. В финансовом секторе чат-боты облегчают выполнение повседневных операций, таких как проверка баланса, переводы средств, оплата счетов и получение финансовых советов. Они обеспечивают повышенный уровень безопасности и конфиденциальности, а также способствуют улучшению обслуживания клиентов, предоставляя мгновенные ответы на их запросы.

3. Образование. Чат-боты в образовании служат вспомогательным инструментом для студентов, предлагая персонализированные учебные материалы, помощь в выполнении домашних заданий и практические тесты для самопроверки. Они способствуют повышению вовлеченности и мотивации студентов, предоставляя мгновенную обратную связь и поддержку.

Персонализация в контексте чат-ботов — это процесс адаптации их взаимодействия и ответов к индивидуальным потребностям, предпочтениям и истории поведения каждого пользователя. Это означает, что чат-бот может предлагать решения и информацию, наиболее релевантные для конкретного человека, основываясь на предыдущих взаимодействиях, собранных данных и анализе поведения. Персонализация сыграла ключевую роль в трансформации чат-ботов из простых автоматизированных ответчиков в мощные инструменты для улучшения пользовательского опыта [1].

– Повышение удовлетворенности пользователя. Персонализированные чат-боты способны значительно улучшить пользовательский опыт, делая взаимодействие более естественным и релевантным. Когда пользователи видят, что их предпочтения учитываются и на их запросы предоставляются конкретные, нацеленные на их нужды ответы, их удовлетворенность обслуживанием растет.

Увеличение вовлеченности. Персонализация позволяет чат-ботам предлагать пользователю контент и задавать вопросы, которые соответствуют его интересам и предыдущему взаимодействию. Это углубляет взаимодействие, поскольку пользователи чувствуют, что чат-бот понимает их лучше и предлагает более значимые и интересные для них варианты.

– повышение эффективности обслуживания. Персонализированные чат-боты могут предоставлять быстрые и точные ответы на запросы пользователей, что снижает время ожидания и увеличивает общую эффективность обслуживания. Это особенно

важно в секторах с высоким объемом запросов, таких как электронная коммерция и обслуживание клиентов.

– увеличение конверсии и удержания клиентов. Персонализация способствует не только немедленному удовлетворению потребностей пользователей, но и укреплению долгосрочных отношений с брендом. Персонализированные рекомендации и предложения повышают вероятность покупки и повторного взаимодействия, способствуя удержанию клиентов.

– оптимизация на основе данных. Сбор и анализ данных о пользователе позволяют постоянно совершенствовать персонализацию, делая чат-ботов более интеллектуальными и способными предсказывать потребности пользователей. Это приводит к непрерывному улучшению качества обслуживания и пользовательского опыта.

Создание современного чат-бота объединяет технические и креативные усилия, превращая идею в работающее решение для автоматизации общения. Вот уточненный и структурированный процесс разработки:

#### 1. Определение целей и задач

На начальном этапе разработки четко формулируются ключевые функциональности, которые должен выполнять чат-бот, его целевая аудитория и сценарии использования. Это может охватывать широкий спектр задач, от обслуживания клиентов и содействия в продажах до предоставления информации и образовательных услуг. [2]

#### 2. Выбор платформы

Далее следует подбор платформы для создания и размещения чат-бота, при этом особое внимание уделяется ее функционалу, возможностям интеграции, масштабируемости и затратам. Платформа должна соответствовать техническим требованиям и задачам, поставленным перед чат-ботом.

#### 3. Разработка сценариев и диалогов

На этом этапе создаются детализированные сценарии общения, которым чат-бот будет следовать в диалогах с пользователем. Это включает в себя разработку текстов для ответов, вопросов, которые чат-бот может задавать, и различных вариантов действий пользователей.

#### 4. Программирование и настройка

После разработки сценариев начинается непосредственное программирование чат-бота, включая настройку его поведения в соответствии с предварительно разработанными диалогами. На этом этапе используются языки программирования и инструменты, подходящие для выбранной платформы.

#### 5. Тестирование и отладка

Чат-бот тщательно тестируется, чтобы выявить и устранить технические недочеты, а также оптимизировать процесс взаимодействия с пользователем. Тестирование помогает убедиться, что чат-бот отвечает заранее заданным требованиям и эффективно справляется с поставленными задачами.

#### 6. Развертывание и мониторинг

Завершающий этап включает запуск чат-бота в рабочей среде и постоянный мониторинг его работы для сбора обратной связи от пользователей. Анализируя полученные данные, команда может вносить необходимые коррективы и улучшения, повышая качество обслуживания и функциональность чат-бота.

Этот процесс подчеркивает итеративный характер разработки чат-ботов, где постоянная оптимизация и адаптация к потребностям пользователей играют ключевую роль в создании успешного продукта.

Разработка персонализированных чат-ботов, использующих данные о пользователях для улучшения взаимодействия, открывает новые горизонты в области цифрового общения и автоматизации обслуживания. Этот процесс не только повышает эффективность взаимодействия между пользователями и организациями, но и способствует созданию более глубоких, значимых отношений благодаря учёту индивидуальных особенностей, предпочтений и потребностей каждого пользователя.

Персонализированные чат-боты демонстрируют значительное улучшение пользовательского опыта по сравнению с традиционными, неадаптированными системами. Они способны предлагать релевантные рекомендации, быстро и точно отвечать на вопросы, предоставлять персонализированную поддержку и адаптировать коммуникацию в соответствии с контекстом и предысторией взаимодействий. Такой подход не только укрепляет доверие и лояльность пользователей, но и способствует росту конверсии и удержанию клиентов.

Однако для достижения высокой степени персонализации необходимо тщательно управлять данными о пользователях, обеспечивая их защиту и конфиденциальность в соответствии с международными стандартами и нормами. Это требует от разработчиков глубоких знаний в области обработки и анализа данных, а также понимания этических аспектов использования личной информации.

Взгляд в будущее показывает, что персонализированные чат-боты продолжают эволюционировать, становясь ещё более интеллектуальными и предоставляя ещё более глубокую персонализацию. Интеграция с новейшими технологиями, такими как искусственный интеллект, машинное обучение и большие данные, будет способствовать созданию чат-ботов нового поколения, способных предсказывать потребности пользователей и предлагать ещё более персонализированный и вовлекающий опыт.

В конечном итоге, разработка персонализированных чат-ботов открывает обширные возможности для улучшения обслуживания клиентов и укрепления бизнес-отношений, делая взаимодействие с технологиями более интуитивным, удобным и эффективным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мочалин С.Д., Арбузова А.А. Чат-боты в Университете: инновационные решения для легкой Навигации и успешной адаптации. Современное инженерное образование: вызовы и перспективы [Электронный ресурс]: Материалы III национальной научно - практической конференции, 7 - 8 февраля, 2024. — ISBN 978-5-9967-3082-7
2. Егоров Д.А., Арбузова А.А. Чат-бот: классификации, сферы применения, направления развития. // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 957-959.

**Роль чат-ботов в сфере самообучения: возможности и вызовы**

С.Д. МОЧАЛИН, А.А. АРБУЗОВА, Д.В. ЕПАНОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Чат-боты — это программные приложения, созданные для имитации письменного или устного человеческого общения. В настоящее время они применяют различные формы искусственного интеллекта (обработка естественного языка и машинное обучение), чтобы понимать запросы и предоставлять ответы, максимально персонализированные под пользователя. Широкое применение чат-боты находят в сфере самообучения благодаря своей способности предоставлять персонализированные образовательные материалы, поддержку и обратную связь в режиме реального времени [1].

Используя анализ данных об обучении, возможных достижениях и ошибках пользователя, чат-боты могут предлагать материалы и задания, наиболее подходящие для конкретного обучающегося с учетом его индивидуальных потребностей и траектории обучения. В настоящее время такой подход к обучению активно используется и внедряется в образовательные платформы и приложения.

В обучении одними из ключевых факторов успеха являются вовлеченность и мотивация. Путем создания диалогов, похожих на естественное общение, чат-боты помогают сделать процесс обучения интересным и менее формальным. А использование элементов геймификации (например, получение баллов или наград за выполнение учебных заданий) дополнительно повышает мотивацию обучающегося.

Одним из наиболее ярких примеров успешного использования чат-бота в обучающем процессе реализовано в приложении Duolingo. Duolingo — это приложение для самостоятельного обучения иностранных языков (рис. 1). Предлагает интерактивные уроки, игры, тесты и задания для развития навыков чтения, письма, произношения и понимания речи на слух. Пользователи могут выбрать из множества доступных языков и пройти уровни от начинающего до продвинутого [2].

Приложение основано на игровой механике, поощрении за достижения и повторении материала для закрепления знаний. Пользователи начинают с базового уровня и проходят последовательные уроки, чтобы повышать свой уровень знаний. За каждый пройденный урок пользователь получает опыт, который помогает ему продвигаться вперед. Также в приложении пользователю предлагаются ежедневные цели изучения языка, которые можно достигнуть, выполняя уроки и задания. За достижение целей пользователь получает награды и достижения.



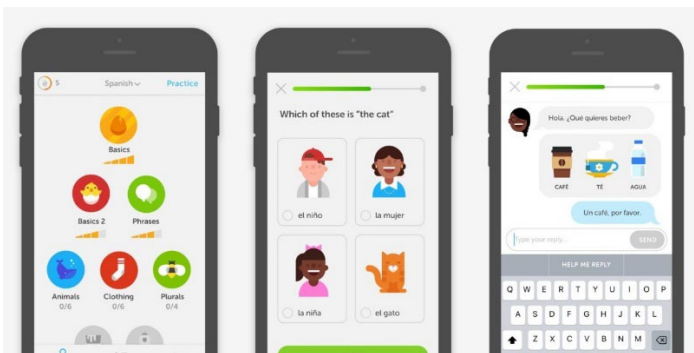


Рис. 1. Чат-бот Duolingo

Чат-бот, реализованный в Duolingo — это виртуальный помощник, который помогает обучающимся практиковать разговорные навыки на выбранном языке. Чат-бот предлагает различные сценарии и диалоги, в которых пользователь может участвовать, отвечая на вопросы и взаимодействуя с виртуальным собеседником. Также он предлагает коррекцию ошибок и дополнительные объяснения по грамматике и лексике (рис. 2).

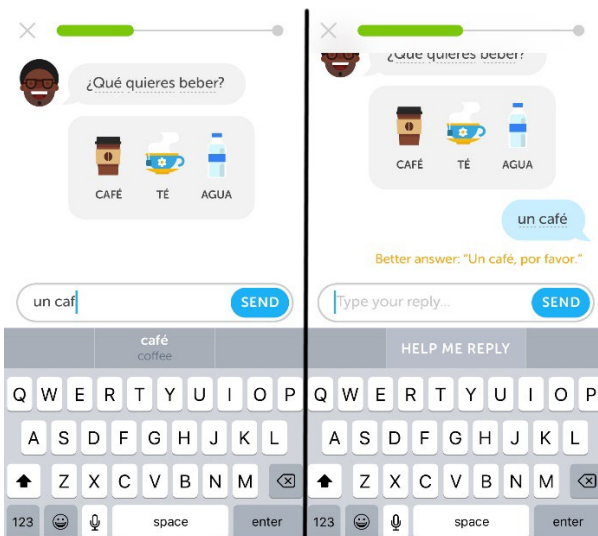


Рис. 2. Пример обучения из чата

В чат-боте Duolingo учебный материал разделен на тематические блоки, каждый из которых охватывает определенные аспекты языка, такие как грамматика или словарный запас. Пользователи проходят уровни по мере изучения материалов, от основ к более сложным темам.

Используя данные о предыдущих взаимодействиях пользователя, чат-бот предлагает задания и диалоги, соответствующие текущему уровню владения языком. Эта персонализация делает обучение более эффективным, легким и приятным, поскольку материалы точно настроены под запросы и интересы обучающегося и направлены на отработку его индивидуальных навыков.

Duolingo демонстрирует, как инновационное применение чат-ботов может трансформировать процесс обучения, делая его более персонализированным, интерактивным и доступным. Этот пример подчеркивает потенциал чат-ботов как мощного инструмента в сфере образования, способного адаптироваться к индивидуальным потребностям обучающихся и стимулировать их мотивацию и вовлеченность. Ваш анализ и дополнение на примере Duolingo могут служить вдохновением для разработчиков образовательных технологий, стремящихся интегрировать чат-бота в свои платформы, чтобы сделать обучение более эффективным и доступным для всех.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мочалин С.Д., Арбузова А.А. Чат-боты в Университете: инновационные решения для легкой Навигации и успешной адаптации. Современное инженерное образование: вызовы и перспективы [Электронный ресурс]: Материалы III национальной научно - практической конференции, 7 - 8 февраля, 2024. —ISBN 978-5-9967-3082-7
2. Косачевская Н.В. Интеграция приложения duolingo в процесс изучения русского языка как иностранного [электронный ресурс]: материалы v международной научно-практической конференции. гл. редактор В.И. Карасик. Москва, 2023

## Влияние скорости движения ткани на степень ширения при прохождении ее через дуговой ширитель

Н.А. МУРАВЬЕВ, Т.П. ТУЦКАЯ, Ю.Г. ФОМИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Машины и аппараты красильно-отделочного производства, в которые ткань вводится в расправленном виде, снабжены ширителями, предназначенными для расширения ткани по утку с целью расправления и устранения на ней засечек и морщин [1]. Основным показателем хорошей работы ширителей различных типов является их способность дать наибольшее ширение движущейся ткани.

Рассмотрим каким образом влияет скорость движения ткани на степень ширения при прохождении ее через дуговой ширитель.

Так как все процессы происходят во времени, то чтобы получить определенный эффект ширения (степень ширения), необходимо некоторое время. С увеличением скорости движения ткани возможно, что этого времени окажется недостаточно. Кроме того, необходимо учесть, что в движущейся ткани, если она огибает какие-либо поверхности, развиваются центробежные силы. От их действия в ткани возникают соответствующие напряжения, и, кроме того, она стремится оторваться от огибаемой ею поверхности. В случае нарушения плотного соприкосновения ткани с ширителями, последние теряют контроль над тканью, и эффекта ширения не происходит [2].

Пусть ткань проходит ширитель с некоторым натяжением  $T$  (рис. 1).

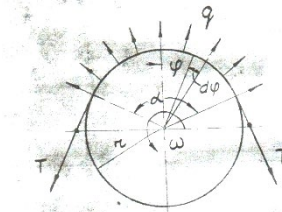


Рис. 1. Прохождение ткани через ширитель

Примем, что натяжение входящей и выходящей ветвей ткани одинаково.

Пусть:  $P$  – вес единицы длины ткани;  $V$  – скорость движения ткани;  $q$  – центробежные силы инерции.

Равнодействующая сила  $T$  равна:  $2T \sin \frac{\alpha}{2}$ , где  $\alpha$  – угол обхвата ширителя

тканью.

Находим равнодействующую силу  $q$ .

$$dq = dm \frac{V^2}{r} = \frac{rd\phi P}{g} \cdot \frac{V^2}{r} = \frac{P}{g} \cdot V^2 d\phi \quad (1)$$

$$R_q = 2 \int_0^{\alpha/2} dq \cos \varphi = 2 \int_0^{\alpha/2} \frac{P}{g} V^2 d\varphi \cos \varphi = 2 \frac{P}{g} V^2 \int_0^{\alpha/2} \cos \varphi d\varphi = 2 \frac{PV^2}{g} \sin \frac{\alpha}{2} \quad (2)$$

Равнодействующая сила  $T$  должна быть больше  $R_q$ , иначе будет отставание ткани от поверхности ширителя – не будет тесного касание, а следовательно, и ширения ткани.

На основании этого получаем, что:

$$2T \sin \frac{\alpha}{2} > 2 \frac{PV^2}{g} \sin \frac{\alpha}{2}; \text{ или } T > \frac{PV^2}{g} \quad (3)$$

Из этого неравенства следует, что

$$V < \sqrt{\frac{Tg}{P}} \quad (4)$$

Полученная формула показывает, что для более тяжелых тканей скорость, при прочих равных условиях, должна быть меньше. С увеличением ее необходимо повышать натяжение ткани.

При достижении «критической» скорости, когда  $V \geq \sqrt{\frac{Tg}{P}}$  процесс ширения не будет устойчивым, - он будет пульсирующим, так как ткань будет то касаться ширителя, то отставать от него. Такое явление весьма нежелательно, так как это связано с неравномерной вытяжкой как основы, так и утка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бельцов В.М. Технологическое оборудование отделочных фабрик текстильной промышленности. – Л.: Машиностроение, 1974.- 295 с.
2. Фомин Ю.Г., Ларионов С.В., Ларионова М.Д. Основы теории, конструкция и расчет валковых машин. Часть 1. – Иваново, 1999 г.- 279 с.

## Разработка информационного сопровождения медицинского центра

А.А. МУРАВЬЕВА, А.А. АРБУЗОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Для любого медицинского учреждения, особенно коммерческого, актуально качественное информационное сопровождение о центре и его услугах, расписании работы врачей, правилах приема пациентов, контактных данных и т.п. в интернет-среде.

Благодаря информационному сопровождению пациенты могут легко и быстро находить необходимую информацию и чувствовать себя увереннее в выборе и использовании медицинских услуг. [2]

К сожалению, до сих пор у многих частных медицинских центров в г. Иваново нет качественного и эффективного информационного сопровождения. Большинство ограничиваются оформлением офиса с фирменном стиле, подготовкой визиток и листовок. Небольшая часть создают страницы в соцсетях и сайты. Но они не высокого уровня и их развитием, и продвижением не занимаются.

Данная работа посвящена разработке информационного сопровождения для клиники наркологии и психиатрии "МЦ Независимость" в городе Иваново. Это нужно для того, чтобы повысить качество оказываемых услуг, а также для улучшения навигации пациентам по медицинскому центру. В качестве основных разрабатываемых элементов выбраны:

1. Информационный сайт с подробными описаниями услуг и специалистов (для повышения качества оказываемых услуг, а также навигации по ним)
2. Комплекс сопроводительных материалов для регулярного информирования пациентов о новых услугах, акциях и событиях (листовки, постеры, визитки и т.п.).
4. Группа в социальных сетях (Вконтакте, Одноклассники) для оперативного взаимодействия с пациентами.

Наиболее комплексная работа проводилась на этапе разработки сайта и приложения. В целом в работе проведено несколько основных этапов реализации:

1. Определение целевой аудитории: анализ ЦА позволяет глубже понять своих потенциальных клиентов или пользователей, идентифицировать их основные характеристики, предпочтения и потребности, что позволяет более точно настроить продукт или услугу, а также разработать персонализированные коммуникационные стратегии.

2. Определение холодного, теплого и горячего потока клиентов в продажах.

3. Конкурентный анализ медицинских центров по профилю наркология в городе Иваново (выявление слабых и сильных сторон МЦ Независимость)

4. Определение основных методов продвижения («Сарафанное» радио, SEO, обычное радио, социальные сети, платформы «ПроДокторов» и «СберЗдоровье» и т.д.) [3]

5. Разработка информационного сопровождения для медицинского центра: на этом этапе разрабатывался макет сайта в Tilda (основная страница, карточки врачей, раздел «О нас», раздел «Контакты», раздел «Документы» и т.д.), макет листовок, макет брошюр, макет визиток. ознакомительный буклет о профессиональной деятельности врачей. [1]

В дальнейшем планируется проведение работы по:

1. Внедрение: после разработки информационного сопровождения оно внедряется в работу медицинского центра. Это включает в себя продвижение с

помощью различных SEO-инструментов, таких как контекстная реклама, интеграция в текст ключевых слов и т.д.

2. Поддержка и обновление: после внедрения сайта необходимо обеспечить ему техническую поддержку и обновление. Это включает в себя регулярное наполнение сайта новым контентом, внесение правок, создание страниц, размещение услуг и сбор данных для аналитики.

Таким образом, в ходе проведенной работы частично разработан макет сайта для клиники наркологии и психиатрии "МЦ Независимость" в городе Иваново (Пример основной страницы сайта можно увидеть на рис.1 и рис.2). В настоящий момент проводится работа по разработке макета листовок, брошюр, визиток, ознакомительный буклет с профессиональной деятельностью врачей, а также видео сопровождение для социальных сетей, включая площадку Яндекс.

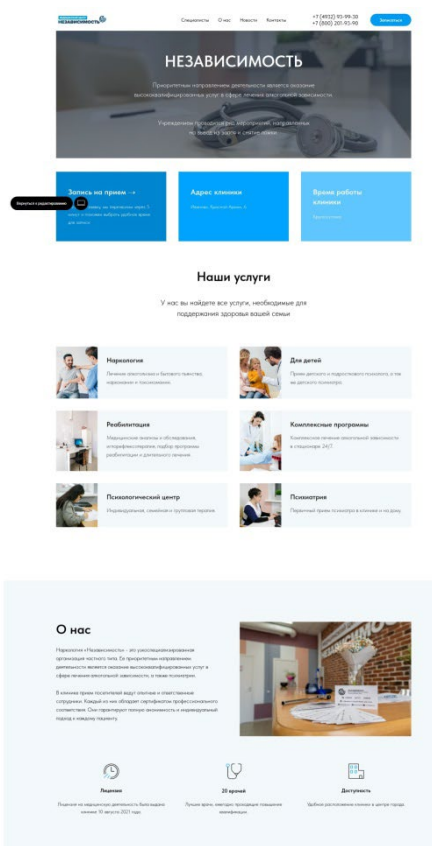


Рис. 1. Первая часть основной страницы

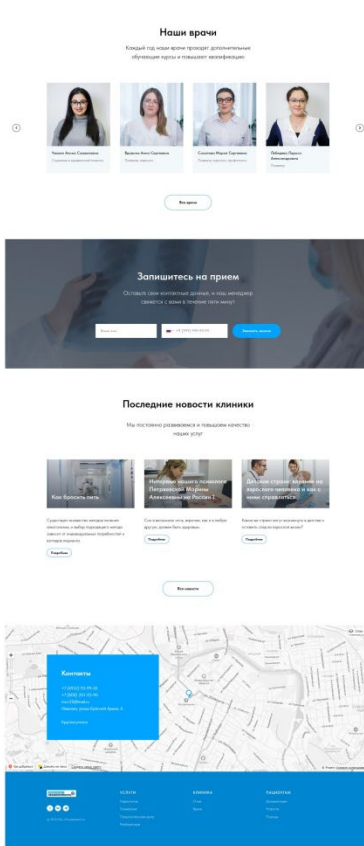


Рис. 2. Вторая часть основной страницы

## ЛИТЕРАТУРА

1. Информация про Tilda [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tilda.education/#video> (дата обращения: 24.03.2024).
2. Грибкова О.И., Алешина Д.А. Разработка сайта для магазина сувенирной продукции "octopus" и его продвижение. // Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 946-947.
3. Разработка интернет-инструментов для продвижения малого бизнеса «Home&Beauty» / Канаева А.Е., Арбузова А.А. // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. №1. С. 973-975.

## Использование аддитивных технологий для модернизации и ремонта оборудования легкой промышленности

Д.В. МУРАТОВ, А.А. ТУВИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

На сегодняшний день существуют различные способы изготовления деталей машин и механизмов оборудования легкой промышленности. Все они имеют ряд преимуществ и недостатков.

В данной работе рассмотрим современный и перспективный способ изготовления деталей машин и механизмов – трехмерная печать. Существуют множество видов трехмерной печати, однако наиболее применимы в легкой промышленности являются FDM и SLM печать.

FDM печать - печать методом послойного наложения (FDM) представляет собой процесс аддитивного производства, который реализуется благодаря экструзии материалов. В FDM, объект строится путем нанесения расплавленного материала по заранее установленному алгоритму, слой за слоем. Используемые материалы представляют собой термопластичные полимеры и имеют форму нити (filament). FDM технология является одной из самых доступных и распространенных. Достаточно профессиональные 3D принтеры, работающие по технологии FDM доступны по цене от 45 тыс. рублей. Так же одним из преимуществ данной технологии является достаточно большое количество материалов (филамента). На рисунке 1 показана деталь, изготовленная из прочного ABS пластика. Данная деталь работает при знакопеременных нагрузках.

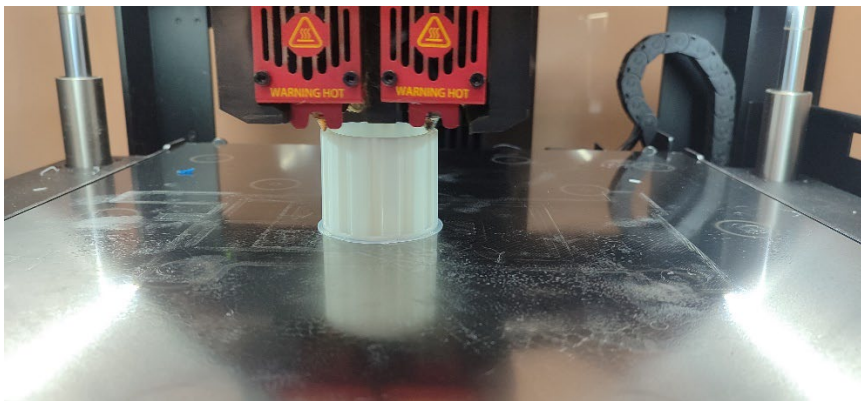


Рис. 1. Деталь, изготовленная из ABS пластика

Точность изготовления составляет  $\pm 0.01$  мм. Стоимость 1 кг катушки данного ABS пластика (филамента) составляет 1.5 тыс. рублей. На изготовление данной детали было израсходовано 15 г. Печать заняла 30 минут. Себестоимость данной детали составила порядка 35 рублей за штуку. Данную деталь можно купить от производителя



и цена около 400 рублей. Лабораторные исследования механических характеристик данной детали показали, что они оказались непорядком лучше.

Еще одно не маловажное преимущество трехмерной печати, по сравнению с классическими методами изготовления (точение, фрезеровка), заключается в том, что мы можем изготавливать детали, которые классическими способами попросту не изготовить в виду самой механики технологии.

Так же не стоит забывать и о экологической составляющей данной технологии. Все дело в том, что большинство видов материалов для FDM печати, например, ABS, PLA, нейлон, PET, HIPS / PVA, делаются из отходов промышленности. Благодаря чему, сырье из которого делаются пластики не остается в земле, а используется в дальнейшем цикле производства практически неограниченное количество раз.

Рассмотрим еще одну аддитивную технологию, которая может быть использована в ремонте или модернизации оборудования легкой промышленности - SLM печать. В глобальном смысле очень схожа с FDM технологией, однако тут уже используется металл и другие композиты в виде металлической крошки (порошка). Приведем преимущества данной технологии.

1) Решение сложных инженерных задач. Принтер может напечатать деталь или целый узел со сложной геометрией. Она может состоять из внутренних перемычек и ребер жёсткости, иметь каналы конформного охлаждения.

2) Уменьшение общего времени на изготовление. Построение конечного изделия или группы деталей за один раз. Без использования специальных оснасток.

3) Снижение конечной массы изделия. За счет более рациональной нагрузки на поверхности, а также распределения усилий на внутренние перегородки и ребра жесткости детали.

4) Меньший расход конечного материала. Оптимальный расчет еще на этапе проектирования позволяет экономить на сырье.

Однако, при таком большом количестве преимуществ не обойтись и без недостатков. Пожалуй, самый главный из них – это цена принтера SLM печати. Стоимость самого простого принтера российской разработки составит более 9 500 000 рублей. Пока эта технология только развивается – у корпорации «Росатом» есть целое направление развития аддитивных технологий, и они уже приступили к продажам своего собственного принтера, работающего на технологии SLM.

Данная технология может быть использована для модернизации, восстановления металлорежущих станков, где огромное количество небольших деталей высокой точности и прочности. Компания «Level Performance», занимающаяся модернизацией автомобилей, изготавливает шкивы, патрубки выхлопной системы при помощи 3D принтера SLM печати. Используют титан, Инконель – это жаропрочный сплав и др. современные материалы. AUDI, немецкий автогигант использует 3D-принтеры для изготовления некоторых узлов и агрегатов в своих премиальных автомобилях. На рис. 2 изображен коннектор систем охлаждения на ДВС W12 автомобиля Audi R8 – это премиальный спортивный автомобиль стоимостью более 200 000 Euro.



Рис. 2. Коннектор систем охлаждения ДВС W12 автомобиля Audi R8

При текущих темпах развития аддитивных технологий, в частности SLM печати, не исключено, что стоимость принтеров пойдет на понижение. Примеру, фрезерованные станки с ЧПУ стоят сравнимых денег и требуют дополнительных затрат – в том числе и кадровых.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хардин, И.И. Лазерное наплавление металлов: технология, оборудование, автоматизация. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. - 256 с.
2. Симановский, А.А. Применение аддитивных технологий в машиностроении. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2019. - 120 с.
3. Белан, К.А., Козлов, В.В. Аддитивные технологии в машиностроении. - М.: Издательство "Машиностроение", 2020. - 184 с.
4. Динамика производства методом 3D-печати металлов в России: проектная памятка [Электронный ресурс] // МИРТЕК. - Режим доступа: <https://www.mirtek21.ru/files/vie>.
5. Макаров, А.Д. Освоение аддитивных технологий в авиастроении // Научно-технический вестник Поволжья. - 2017. - № 4. - С. 142-147.

## **Искусственный интеллект в разработке программного обеспечения: применение и перспективы**

Ю.В. ОРЛИК, А.А. ЗЕМЛЯКОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Современный мир активно внедряет искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО) в различные сферы деятельности. Все больше организаций и исследовательских центров занимаются развитием этих инновационных технологий. ИИ и МО предоставляют новые возможности для улучшения процесса создания программного обеспечения (ПО), повышая его эффективность и производительность. Они позволяют автоматизировать процессы, улучшать качество продукта и расширять его функционал.

Однако, существуют определенные трудности при использовании ИИ и МО в разработке ПО. Одной из них является необходимость большого объема данных для обучения моделей. Также возникают вопросы интерпретируемости и объяснимости принимаемых решений. Кроме того, существуют этические и правовые аспекты использования этих технологий.

Актуальными направлениями исследований в этой области являются разработка новых алгоритмов и методов обучения, создание эффективных систем автоматического тестирования и проверки кода, а также развитие технологий автоматизированного управления и планирования проектов. Особое внимание уделяется созданию умных пользовательских интерфейсов и адаптивных систем, способных анализировать поведение и предпочтения пользователя и подстраиваться под него.

Разработка ПО включает в себя множество этапов, начиная от анализа требований и заканчивая обслуживанием уже готового продукта. Однако, многие из этих этапов требуют значительных затрат времени и ресурсов. Исследования показывают, что примерно 35% общего времени на разработку ПО уходит на тестирование [2]. Именно здесь ИИ и МО могут предложить значительные возможности для оптимизации [2].

Команда специалистов по машинному обучению из Калифорнийского университета провела исследование, в ходе которого был разработан и обучен алгоритм машинного обучения, который потенциально может оптимизировать процесс разработки ПО. Этот алгоритм был обучен на основе 10 000 тестовых случаев, применявшихся на различных этапах разработки ПО. Главной целью проекта было ускорение разработки и повышение качества ПО путем автоматизации процесса тестирования [2]. В результате эксперимента было установлено, что алгоритм способен корректно определять и исправлять около 90% ошибок, что позволило сократить время, затрачиваемое на тестирование, на 25% [2].

Анализ кода и отладка также представляют собой сложные задачи в области разработки ПО. Была разработана система прогнозирования ошибок в коде, основанная на технологии глубокого обучения. Эта система была обучена на базе из 1,5 миллиона примеров кода с ошибками и показала способность обнаруживать ошибки с точностью 85%. Это привело к снижению времени, необходимого для отладки кода, на 30% [4].

Обслуживание ПО также может быть упрощено с помощью ИИ, особенно когда речь идет о больших и сложных системах. В одном из экспериментов был использован алгоритм ИИ для обслуживания крупной системы, состоящей из более 1 миллиона строк

кода. В результате применения этого алгоритма время, необходимое на поиск и устранение ошибок, сократилось на 40% [2].

В области оптимизации ПО также были достигнуты успехи. Исследование показало, что методы машинного обучения могут использоваться для определения оптимальных параметров компиляции. На основе 500 тыс. уникальных комбинаций параметров компиляции была создана модель, способная предсказывать оптимальные параметры с точностью 92% [1].

Исследования также проводятся в области автоматической генерации интерфейса. Модели глубокого обучения, обученные на данных из 50 000 интерфейсов, способны создавать новые интерфейсы. Результаты эксперимента показали, что в 70% случаев пользователи предпочитают интерфейсы, сгенерированные моделью, а не созданные человеком [5].

Таким образом, применение ИИ и МО в разработке ПО позволяет существенно повысить производительность и эффективность всего процесса. Важными аспектами применения искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) в разработке программного обеспечения являются ряд проблем и вызовов, которые следует учитывать. Среди них - необходимость большого объема данных для обучения моделей, сложность интерпретации принимаемых решений, а также этические и правовые вопросы, возникающие при использовании ИИ в программном обеспечении.

Первым важным моментом является то, что обучение ИИ и МО требует значительного количества данных. Для создания точных моделей требуется доступ к большому объему качественных данных.

Второй важный аспект заключается в том, что модели ИИ и МО часто характеризуются сложностью интерпретации принимаемых решений. Это создает особые трудности, когда прозрачность и объяснение алгоритмов становятся критически важными, например, при тестировании и отладке программного обеспечения [7].

Наконец, применение ИИ и МО в разработке программного обеспечения неизбежно сталкивается с этическими и правовыми вопросами. Эти вопросы могут касаться вопросов конфиденциальности и безопасности данных, использования автономных систем и других вопросов, связанных с ответственностью за принимаемые решения [4, 8].

Для успешной интеграции ИИ и МО в процессы разработки программного обеспечения важно обратить внимание на выбор подходящих программных платформ и фреймворков, а также на интеграцию этих технологий с существующими инструментами разработки. Ключевые платформы для реализации искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) включают TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn и Keras [3]. TensorFlow, разработанный Google, имеет более 50 000 активных разработчиков по всему миру. PyTorch, представленный Facebook, отличается гибкостью и удобством при динамическом построении графов.

Инструменты, такие как TensorFlow Extended (TFX) и MLflow, предлагают комплексные решения для полного цикла разработки и внедрения моделей машинного обучения. Успешные примеры использования этих технологий включают автоматизацию процесса обнаружения багов в коде компанией "Almagic" с помощью TensorFlow и TFX.

Одно из ключевых направлений исследований в этой области - автоматическое программирование с использованием ИИ. Существуют проекты, такие как DeepCode и CodeAI, которые используют ИИ для автоматической генерации кода и предлагают революционные перспективы для автоматизации процессов разработки ПО [6].

Внедрение ИИ и МО также обещает преобразование самого процесса программирования. В будущем программирование будет все больше зависеть от умения работать с инструментами и алгоритмами ИИ, а не только от классического знания

языков программирования [5]. Это может привести к изменению учебных программ и требований к навыкам программистов.

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО) предоставляют мощные инструменты для улучшения процессов разработки программного обеспечения. Они обеспечивают возможности для автоматизации и оптимизации этих процессов, улучшения качества программного обеспечения и расширения его функциональности.

Однако, несмотря на их потенциал, применение ИИ и МО в этой области сталкивается с рядом проблем и вызовов, включая требование к большим объемам данных для обучения моделей, сложности интерпретации и объяснения принимаемых решений, а также этические и правовые вопросы. Тем не менее, активное исследование в этой области и быстрое развитие технологий ИИ и МО открывают новые перспективы и предлагают возможные решения этих проблем.

Таким образом, можно сказать, что ИИ и МО уже оказывают значительное влияние на область разработки программного обеспечения и обещают еще более глубокие и радикальные изменения в ближайшем будущем. Это представляет большую важность не только для специалистов в области программирования и разработки ПО, но и для всего общества, поскольку программное обеспечение является ключевым элементом цифровой экономики и информационного общества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ayub Khan A., Laghari A., Awan S., Lyari, Karachi P. Machine Learning in Computer Vision: A Review. ICST Transactions on Scalable Information Systems, 2021, DOI: 10.4108/eai.21-4-2021.169418.
2. Martin C., Langendoerfer P., Diaz M., Soltani Zarrin P., Rubio B. Kafka-ML: Connecting the data stream with ML/AI frameworks, Future Generation Computer Systems, Volume 126, 2022. URL: doi.org/10.1016/j.future.2021.07.037.
3. Neumann A., Laranjeiro N., Bernardino J. "An Analysis of Public REST Web Service APIs," in IEEE Transactions on Services Computing, vol. 14, no. 4, pp. 957-970, 2021, DOI: 10.1109/TSC.2018.2847344.
4. Shapira G., Palino T., Sivaram R., Petty K. Kafka: The Definitive Guide, 2nd Edition. In: O'Reilly Media, Sebastopol, 2021, pp. 425.
5. Treveil M., Omont N., Stenac C., Lefevre K., Phan D., Zentici J., Lavoillette A., Miyazaki M., Heidmann L. Introducing MLOps. O'Reilly Media, Sebastopol, 2020, pp. 150.
6. Алферьев Д. А. Практика реализации сверточных нейронных сетей в сельском хозяйстве и агропромышленном комплексе // АгроЗооТехника [сетевое изд.]. 2020. Т. 3. № 2. С. 1-10. <https://doi.org/10.15838/alt.2020.3.2.4> URL: <http://aztjournal.ru/article/28585>
7. Кирьянов А. А., Беневоленский С. Б. Программно-аппаратный комплекс для растениеводства с использованием искусственного интеллекта // Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации. сб. материалов V Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 11 марта 2022 г.). М.: ИП Овчинников Михаил Артурович, 2022. С. 51-55. <https://doi.org/10.34755/IR0K.2022.12.94.098>
8. Сычугов Д. Ю., Ильиных. У В. Разработка алгоритма для борьбы с игровой зависимостью // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2022. Т. 18, № 1. С. 202-211. doi: <https://doi.org/10.25559/SITITO.18.202201.202-211>

## Оценка возможности создания дизайна печатной продукции с использованием платформы Fusion brain

С.А. ОТМЕНИНА, А.А. АРБУЗОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Нейросети играют все более значимую роль в различных сферах деятельности, включая создание иллюстраций, видеороликов, аудиозаписей и т.д., основываясь на запросе пользователя. Применение нейросетей обусловлено рядом преимуществ, которые они предоставляют для многих пользователей творческой сферы и не только. Во-первых, они способны анализировать огромные объемы данных и обнаруживать взаимосвязи, которые могут остаться незамеченными человеческим глазом. Во-вторых, способны предоставить интересные идеи и решения, основанные на анализе больших массивов данных.

Целью данной работы является исследование и анализ потенциала использования нейросети в процессе создания дизайна приглашения на выпускной. Основные задачи - оценить будет ли сокращаться время на выполнение работы, качество и эффективность конечного продукта.

В качестве объекта исследования выбрана разработка приглашений на школьный выпускной. Формат итоговой работы - евро-открытка. Предположим, что у заказчика запрос на использование пастельных тонов и изящных шрифтов.

Из дизайнерской практики известно, что достаточно сложно подобрать дизайн, который пришёлся бы по вкусу как молодому, так и старшему поколению за короткое время. В процессе работы требуется много итераций по поиску и согласованию прототипа дизайна. Это может занимать до 10 часов рабочего времени, что является очень длительным процессом. Поэтому для сокращения времени по разработке концепции дизайна решено использовать нейросеть Fusion brain. Причинами данного выбора послужили такие факторы, как простота использования, широкий спектр настроек, бесплатная модель, неограниченное количество сохранений результата и высокая скорость генерации цифрового изображения.

Введя необходимый запрос, нейросеть выдала следующие результаты (см. рис. 1):



Рис. 1. Результаты, сгенерированные по запросу «Евро-открытка в пастельных тонах»

С помощью нейросети получили большое количество различных концептов дизайнов. Стоит отметить, что использовать для итогового макета данные результаты не представляется возможным, так как на сгенерированных изображениях присутствуют текстовые дефекты, что является нормой для нейросетей.

Произведя отбор среди предлагаемых нейросетью дизайнов, оставшиеся изображения отправлены на согласование заказчику.

После получения одобрения и внесения некоторых правок (сокращение используемых цветов, уменьшение количества геометрических фигур), осуществлена разработка подходящего макета на основе выбранного заказчиком дизайна от нейросети.

Дальнейшая работа проводилась в программе Adobe Photoshop. Макет приглашения прорабатывался с учётом последующей печати в типографии (учитывался формат приглашения, размеры, цветовой диапазон CMYK). Полученный макет представлен на рис. 2.

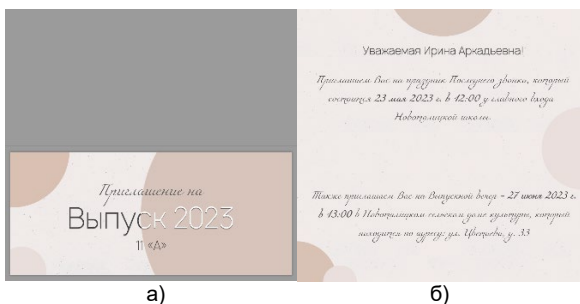


Рис. 2. Макет, доработанный на основе сгенерированного дизайна нейросетью:  
а – внешняя сторона, б – внутренняя сторона

Со стороны заказчика никаких возражений по макету не возникло. Внешняя и внутренняя стороны полностью удовлетворили как самих выпускников, так учителей и руководство школы.

Также созданы внутренние стороны приглашения с изменениями в тексте лично для каждого из приглашаемых. Готовый вариант приглашения на выпускной представлен на рис. 3.

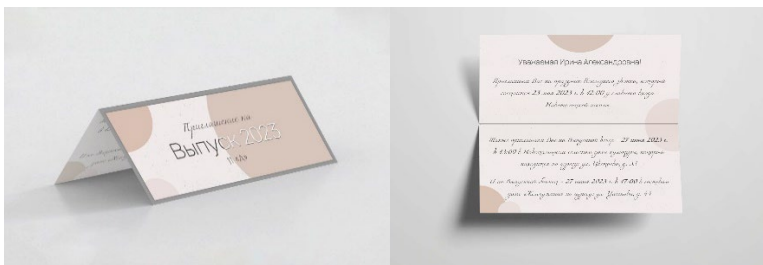


Рис. 3. Готовый вариант приглашения

В результате проведённой работы на создание приглашения с использованием вариантов-прототипов от нейросети потрачено 2 часа рабочего времени.

Таким образом, использование искусственного интеллекта при создании дизайна является актуальным и перспективным направлением, способствующим повышению не только качества продукции, но и сокращению времени на ее разработку и увеличению конкурентоспособности дизайнера на рынке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунова А.С., Ахмадулина Ю.С., Арбузова А.А. Создание рекламной продукции для курсов "Осенние IT-каникулы" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК) — 2023. — № 1. — С. 876-878.
2. Талалакин Р.П., Арбузова А.А. К вопросу о том, смогут ли визуальные нейросети заменить графических дизайнеров // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). — 2023. — № 1. — С. 1060-1062.
3. Морковкин Е.А., Новичихина А.А., Замулин И.С. Искусственный интеллект как инструмент современного искусства // Вестник ХГУ им. Н. Ф. Катанова. — 2021. — №1(35) — С. 55-59.
4. Ковалев В.В. Креатив в нейронных сетях // Вестник науки. — 2021. — №11 (44). — С. 110-113.
5. Бахшадаева Д.Д., Димитров Д.В., Архипин С.В., Шоненков А.В., Потанин М.С., Карачев Д.К., Кузнецов А.В., Воронов А.Д., Петюшко А.А., Давыдова В.Ф., Тутубалина Е.В. Many heads but one brain: Fusion Brain - a single multimodal multitask architecture and a competition — Компьютерная оптика. — 2023. — №47(1). — С. 185-195.



## **К вопросу о разработке нативного приложения "Расписание" для студентов**

С.С. ПАХТИН, О.И. НИКИТИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Студенты, которые посещают учебные заведения, следуют определенному расписанию на каждый день. Это расписание регулярно меняется в зависимости от учебных занятий и других обстоятельств. Для студентов такая нестабильность может вызывать дискомфорт, поскольку им не всегда удается предвидеть, как будет выглядеть их расписание на следующий день или на следующую неделю. Им не хватает уверенности и удобных инструментов, которые помогли бы им адаптировать и планировать свои дела на сегодняшний день, на завтра и на более долгий период времени.

Для улучшения уровня комфорта и удобства жизни студентов предлагается разработать мобильное приложение с расписанием учебных дисциплин. Не является секретом, что практически у каждого человека имеется смартфон, который всегда под рукой. Почему же необходимо создать именно приложение вместо других доступных инструментов для решения данной проблемы? Задачей данной работы является обоснование необходимости разработки нативного приложения "Расписание" для студентов.

В настоящее время многие образовательные учреждения имеют собственные веб-сайты, на которых размещена разнообразная информация. Обычно расписание учебных дисциплин для каждой группы доступно на этих сайтах. Тем не менее, существуют недостатки данного подхода к решению проблемы, а именно:

1. Необходимость постоянного доступа к интернету, чтобы получить доступ к расписанию.
2. Ограниченные возможности индивидуализации расписания дисциплин под конкретные потребности.
3. Несвоевременность или отсутствие обновления расписания.
4. Сложности в доступе к расписанию из-за особенностей веб-сайта или его навигации.
5. Отсутствии необходимого функционала для удобства использования.

Не смотря на широкое использование и множества преимуществ веб-сайтов в целом [1, 2], сайт, предоставляющий информацию о расписании в вузе, может быть оценен как не самый эффективный инструмент, несмотря на то, что его разработка обычно требует меньше усилий, благодаря уже существующему веб-ресурсу. Однако неудобство использования, ограниченный функционал и возможные проблемы с навигацией могут снизить удовлетворенность пользователя от данного решения.

Широкие возможности для решения рассматриваемой проблемы предоставляют социальные сети [3]. Сравнительно недавно появившийся инструмент - боты в социальных сетях - могут быть созданы быстро и дешево, поскольку не требуется разработка визуального интерфейса. Однако даже в этом случае имеются свои недостатки:

1. Ограниченные возможности ботов в социальных сетях для предоставления детальной и персонализированной информации о расписании пар.
2. Необходимость постоянного общения с ботом для получения актуальной информации, в отличие от мгновенного доступа к расписанию через приложение.

3. Ограниченный функционал ботов, который может не покрывать все потребности пользователей при планировании учебного процесса.

4. Возможные задержки или ошибки в работе ботов.

Данный инструмент представляет собой улучшенную альтернативу веб-сайту с расписанием, однако он также обладает значительными недостатками.

И вот мы подошли к последнему инструменту для решения проблемы – приложению на смартфон [4]. Среди его минусов выделим то, что он и дороже в разработке, и нужна постоянная поддержка. При этом он обладает рядом важных преимуществ:

1. Интуитивно понятный и удобный интерфейс, обеспечивающий простоту использования.

2. Возможность индивидуализировать расписание под свои потребности и предпочтения.

3. Мгновенный доступ к актуальной информации о расписании без необходимости постоянного подключения к интернету.

4. Регулярные и автоматические обновления расписания для обеспечения точности и своевременности данных.

5. Разнообразный функционал, включающий напоминания о занятиях, возможность добавления заданий и другие полезные инструменты для управления учебным процессом.

Проведенное исследование показало, что создание мобильного приложения с расписанием учебных дисциплин для студентов является целесообразным шагом для улучшения уровня комфорта и удобства их жизни. Учитывая повсеместное использование смартфонов каждым человеком, мобильное приложение обеспечит доступность и удобство в использовании. Оно позволит студентам легко отслеживать изменения в расписании. Таким образом, создание мобильного приложения представляется наиболее эффективным и перспективным решением для решения большинства проблем, связанное с расписанием у студентов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Никитина О.И., Исаев Е.Ю. Процесс создания WEB-сайтов // В сборнике: Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2017. С. 152-156.

2. Никитина О.И., Степунин А.А. Вуб-страница как инструмент маркетинга // В сборнике: Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2017. С. 162-168.

3. Никитина О.И., Тимохин Е.Д. Социальные сети // В сборнике: Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2017. С. 168-173.

4. Вяткин Р.В., Никитина О.И. Разработка макета мобильного приложения для Ивановского государственного политехнического университета // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2021. № 1. С. 639-642.

## Разработка айдентики для образовательного проекта #Политех\_медиа

В.Н. ПЕНЬКОВА, А.А. АРБУЗОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Социальные сети занимают лидирующие позиции и являются одними из наиболее востребованных медиа каналов [<https://br-analytics.ru/blog/social-media-russia-2022/>], с помощью которых потребляется и передается информация современной молодежи. Важно понимать, что в настоящее время новые медиа формируют совершенно другие аспекты стиля жизни и социального поведения молодых людей. Они являются не столько средствами коммуникации, сколько инструментами дающими возможность оказывать влияние на проявление эмоций и чувств, на развитие нравственности.

В настоящее время важной задачей является усиление внимания в сфере молодежного медиа. Нужно постоянно работать с молодыми людьми, обучая их тому как необходимо вести себя в медиасреде, как работать, перерабатывать, транслировать информацию по различным актуальным тематикам.

В Ивановском Политехе функционирует студенческий медийный центр. В его работе участвуют студенты разных курсов и направлений подготовки. На высоком уровне находится организация информационного сопровождения мероприятий, реализуемых в вузе. Но многие молодые люди, кто приходит в медиацентр, отсеиваются на первых порах из-за того, что нет возможности получать требуемые им знания в вузе. А те, кто остается – постоянно занимается самообразованием, используя несистемную информацию. В целом команда медиацентра недостаточно большая, постоянно работает только 3-5 человек.

Остро стоял вопрос с привлечением новых студентов, которые смогут влиться в уже работающую команду и усилить работу медиацентра.

Решением вопроса стал запуск проекта #Политех\_медиа, который был направлен на популяризацию и развитие медиакомпетенций у студентов Ивановского Политеха.

Обучение студентов прошло по 4 трекам:

- «Я-в кадре» - направление по фотографии
- «Мой- креативный влог» - направление по эстетичной видеосъемке и видеомонтажу и уверенному выступлению перед камерой.
- «Я-у микрофона» - направление по созданию аудио подкастов.
- «Мой-бренд» - направление по развитию личного бренда с помощью нестандартного маркетинга и прорывных технологий PR.

Поскольку хотелось, чтобы проект выделялся на фоне других, была разработана айдентика. Для этого сначала был проведен анализ конкурентов, а уже затем на его основе был разработан фирменный стиль проекта, его графическое оформления печатной и раздаточной продукции. В ходе работы разрабатывалось несколько дизайн концепций: первоначально в основу был взят цвет (db4b36) и шрифт Fact-Black. После утверждения цвет поменяли и оставили голубой (77c5e7) и зеленый (c2d338), а шрифт взяли Rimma\_sans Bold. Пример разрабатываемого и утвержденного стиля представлен на рис. 1. После утверждения стиля был разработан ряд раздаточного материала, а именно: футболки, ручки, блокнот, сертификаты, ролл-ап и благодарности спикерам.



Рис. 1. Макет разрабатываемого и утвержденного стиля

Айдентика помогла выделиться на фоне других проектов и привлечь к себе большое внимание со стороны студентов Ивановского Политеха.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Новости: тренды медиапотребления <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/trendy-mediapotreblenija-2022>

2.

УДК 677.054.324.23

**Разработка математической модели кинематического анализа  
зевобразовательного механизма ткацкого станка специального назначения  
СТБРМС-100**

А.С. РАШИДОВ, А.А. ТУВИН  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Станок металлоткацкий рапирный марки СТБРМС-100 предназначен для выработки тканых сеток с квадратными и прямоугольными ячейками и фильтровых шириной 100 см из проволоки диаметром 0,09...0,25 мм. Материал проволоки – сталь, цветные металлы и сплавы на их основе, низкоуглеродистая и нержавеющая сталь из проволоки до 0,16 мм. Станки выпускаются заводом ткацких машин группы компаний "Техмашхолдинг", г. Чебоксары, Чувашская республика, Россия.

На рис. 1 представлена кинематическая схема зевобразовательного механизма.

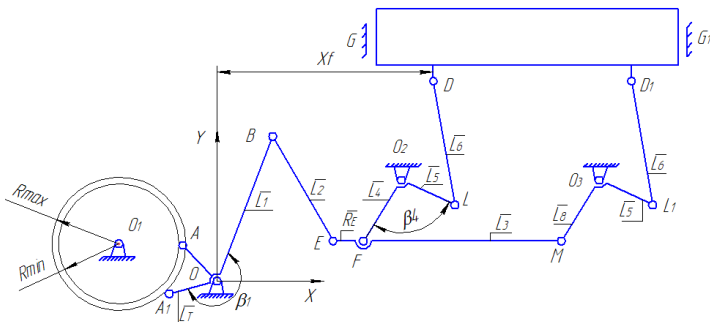


Рис. 1. Кинематическая схема зевобразовательного механизма

Проведем структурный анализ механизма. Выделим группы Ассур, из которых состоит механизм [1], рис. 2...4.

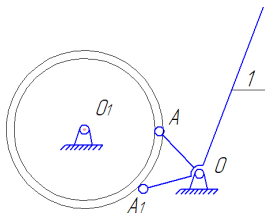


Рис. 2. Первичный механизм

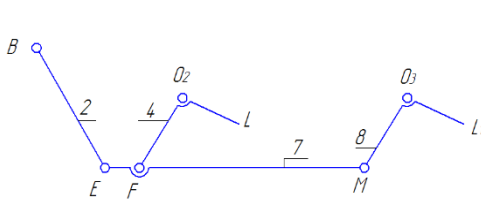


Рис. 3. Группа Ассура III-го класса, 3-го порядка

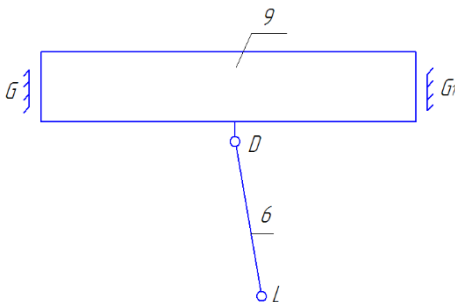


Рис. 4. Группа Ассура II-го класса, 2-го порядка

Следовательно, структурная формула механизма имеет вид:

$$I(0,1) \rightarrow III(2,4,7,8) \rightarrow II(6,9).$$

Кинематический анализ механизма проводим по группам Ассура в соответствии со структурной формулой. Решение задач кинематического, а в дальнейшем и силового анализа данного механизма связано с большим объемом вычислительного процесса. Возможность разложения сложного многозвенного механизма на более простые механизмы и отдельные его структурные образования позволяют получать достаточно простые математические модели этих структурных образований и самих механизмов. Разработав предварительно математические модели, описывающие кинематику отдельных структурных образований (групп Ассура) механизма зверообразования, составление математической модели кинематического анализа конкретного механизма будет заключаться в подключении в соответствии со структурой исследуемого механизма необходимых математических моделей. Такой подход к разработке алгоритмов кинематического анализа механизмов позволяет значительно упростить вопросы их кинематического анализа и свести задачу разработки алгоритма к последовательным обращениям к стандартным программным модулям, описывающим кинематику отдельных структурных образований [2]. По данной методике для зверообразовательного механизма ткацкого станка специального назначения СТБРМС-100 составлена программа кинематического анализа. Результаты расчетов приведены в виде графиков на рис. 5...7.

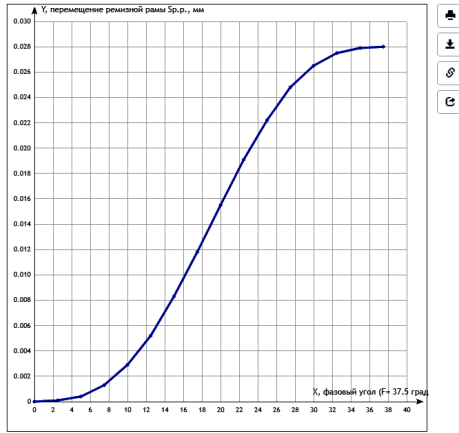


Рис. 5. График изменения перемещения ремизной рамы на фазе подъема

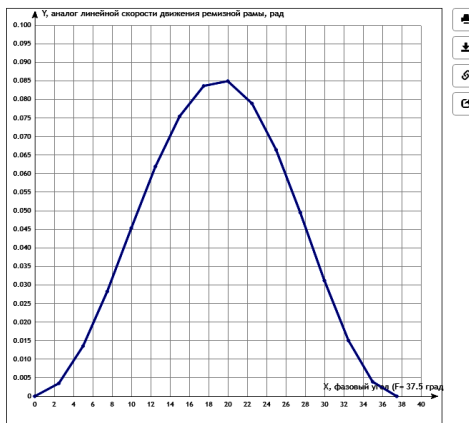


Рис. 6. График изменения аналога линейной скорости ремизной рамы на фазе подъема

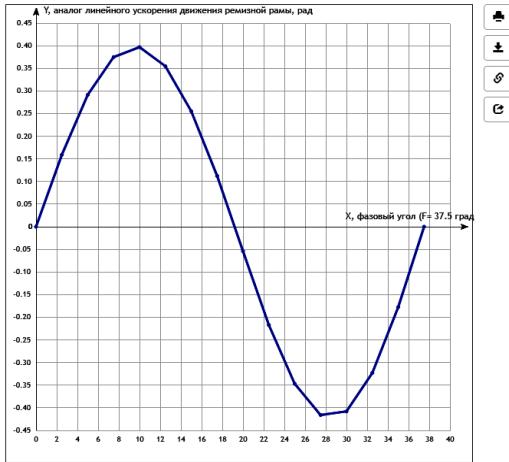


Рис. 7. График изменения аналога линейного ускорения ремизной рамы на фазе подъема

#### ЛИТЕРАТУРА

1. И. И. Артоблевский Теория механизмов М., 1967 г., 720 стр. с илл.
2. Тувин, А. А. Автоматизированный расчет кулачково-стержневых механизмов: учеб. пособие/А.А. Тувин, Р.В. Шляпугин, Д.А.Пирогов. - Иваново: ИВГПУ, 2018.-224 с.: ил.



## **Разработка туристического маршрута «Рождественское путешествие» и его продвижение**

Е.Н. РОГОВ, О.И. НИКИТИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Развитие внутрирегионального туризма позволяет не только избежать оттока капитала, но и позитивно влияет на привлечение новых денежных средств, имидж области, на культурное и патриотическое воспитание населения.

Целью работы является разработка внутрирегионального туристического маршрута, который продвигается с использованием цифровых технологий.

Задачи:

- формирование идеи туристического маршрута;
- разработка туристического маршрута;
- выявление важности информационных технологий как способа продвижения турпродукта и фактора развития внутрирегионального туризма в целом.

Был разработан туристический маршрут «Рождественское путешествие: Кинешма + Шуя». Города выбраны не просто так – они имеют наиболее подходящие возможности для развлечения и приема гостей. Кинешма знаменита своим драматическим театром. Кинешемский драматический театр имени А.Н. Островского – это один из старейших провинциальных театров России, открытие которого состоялось 26 декабря 1897 года. История театра отражена в постоянной экспозиции театрального музея. В музее экспонируются эскизы декораций и костюмов к театральным постановкам, редкие издания конца XIX – начала XX века о творчестве А.Н. Островского, костюмы: театальный женский костюм конца XIX века, исторический костюм времён Островского из костюмерной Императорской Малого театра для исполнителя роли Ивана Грозного в пьесе «Василиса Мелентьева», а также женские костюмы последней четверти XX века и начала XXI века и много других интересных вещей. Островский внес огромный вклад в развитие русской литературы, а его произведения сыграли важную роль в формировании национального театра. Помимо посещения музея, мы включили в программу маршрута посещение семейного спектакля «Щелкунчик», чтобы туристы могли насладиться игрой актеров и атмосферой театра.

Неотъемлемой частью маршрута является обзорная экскурсия по купеческой Шуе. В новогодние праздники в городе царит особенная атмосфера, потому что на улицах проходят театрализованные представления и мастер-классы. В это время город украшают световая инсталляция «Храм», главная Елка на площади у кинотеатра «Родина», новогодние убранства на ул. Малахия Белова и многое другое. Во время экскурсии туристы ожидают посещения наиболее значимых мест Шуи, а также прогулка по главному парку, в котором проходит масштабная инсталляция, созданная силами совместного творчества палехских художников с современными арт-мастерскими из Санкт-Петербурга и мультимедиа-художниками из Нижнего Новгорода.

Туристический маршрут очень атмосферный, он знакомит туристов с уникальной историей, традициями, сохранившимися до наших дней, и архитектурой прошлых лет. Описание данного маршрута представлено в формате статьи на канале «Туры выходного дня из города Иваново» блог-платформы «Яндекс Дзен» [1], который формировала группа студентов направления «социально-культурный сервис и туризм». Использование инструментов интернет-рекламы для продвижения туров является

актуальной тенденцией развития цифровых технологий как в экономике в целом, так и в туризме в частности [2, 3, 4, 5].

Важная задача разработки маршрута и применения блог-площадки как маркетингового инструмента – показ возможностей Родного края и повышение осведомленности населения. Одним из важнейших факторов привлечения туристов является уровень известности, информированность жителей региона о наличии объектов, представляющих интерес, и об их конкретных особенностях. В настоящее время правительство активно ведет работу по патриотическому воспитанию. Очевидно, что человеку сложно испытывать чувство гордости за достижения и культуру, если он не осведомлен в этом вовсе. Туристические возможности позволяют наиболее понятным образом изучать историю и современность регионов, городов и селений. Туризм способствует сохранению культурного наследия страны и ознакомлению большого количества людей с ним. Таким образом, наша работа направлена на повышение информированности населения о туристических возможностях России в целом и небольших городов Ивановской области, таких как Шуя и Кинешма.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Канал «Туры выходного дня из города Иваново» со статьями на блог-платформе «Дзен» // Дзен URL: <https://dzen.ru/interestingtourism>
2. Паули К.А., Никитина О.И. Преимущество и эффективность интернет-рекламы // В сборнике: Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Сборник научных трудов. Иваново, 2018. С. 149-154.
3. Никитина О.И., Вострикова Е.В. Преимущество интернет-рекламы // В сборнике: Теория и практика технических, организационно-технологических и экономических решений. Иваново, 2017. С. 159-162.
4. Шияновская А.В., Никитина О.И. Туристические объекты Ивановской области, возникшие в результате техногенных вмешательств, как основа развития экологических туризма и внедрения цифровых технологий // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 727-730.
5. Шияновская А.В., Никитина О.И. Объекты научного туризма в Ивановской области, возникшие в результате техногенных вмешательств, как перспективное направление развития цифровых систем экологического и виртуального видов туризма // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 731-733.62.

**Модернизация траншекопателя с целью увеличения его производительности**А.В. РОГОЗКИН<sup>1</sup>, И.Н. ПАХОТИНА<sup>1</sup>, А.Л. ТРОФИМОВ<sup>2</sup><sup>(1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,<sup>2</sup>АО «Галичский автокрановый завод»)

Наиболее распространенным видом экскаваторов продольного копания являются траншейные экскаваторы. По виду рабочего оборудования траншейные экскаваторы подразделяются на цепные со скребковым рабочим органом, цепные многоковшовые, роторные многоковшовые и роторные безковшковые (фрезерные) экскаваторы.

Траншейные экскаваторы предназначены для рытья траншей под кабели связи, газопроводы, нефтепроводы, трубопроводы канализации и другие коммуникации.

Принцип действия цепных экскаваторов заключается в следующем. На одной или двух бесконечных цепях укреплены ковши, скребки или плужки, расположенные на определенном расстоянии один от другого. Цепи получают движение от приводных звездочек и огибают холостые звездочки или барабаны, имеющие подвижные оси для регулирования натяжения цепей. Ковши многоковшовых экскаваторов, открытые спереди и сверху, при работе срезают слой грунта и поднимают его на высоту приводных звездочек. При огибании их ковши разгружаются, и грунт поступает на отвальные устройства.

У скребковых экскаваторов скребки срезают и транспортируют грунт по груди забоя на поверхность земли, где он сдвигается на одну или обе стороны цепи шнековыми или скребковыми транспортерами. Механизм подъема рабочего органа служит для обеспечения заглубления рабочего органа с принудительным напором в процессе копания, а также для подъема его в транспортное положение. Управление рабочим органом осуществляется гидроцилиндром, соединенным через рычажную систему с рабочим органом. Подъем и опускание рабочего органа производится поворотом его вокруг оси ведомого вала редуктора привода рабочего органа [1].

Экскаваторы продольного копания остаются незаменимыми при прокладке коммуникаций, они одновременно ведут резку грунта, его выемку из траншеи и уборку. Преимущество в работе специализированных экскаваторов продольного копания заключается в быстрой, чистой и стабильной прокладке траншеи, высоком качестве, снижении трудовых затрат, возможности повторного использования вынутаго грунта для засыпки траншеи и общей экономической эффективности. Подобные машины изготавливаются и для малых объемов работ, таких как неглубокая прокладка коммуникаций, и для крупных – прокладка трубопроводов большого диаметра глубоко под землей. Достоинства специализированной машины становятся более наглядными в сравнении с другими методами прокладки траншеи. Так, одноковшовые экскаваторы не дают четкой, ровной и одинаковой глубины, а комки вынутаго грунта порой нельзя использовать для обратной засыпки. Производительность одноковшовых экскаваторов намного ниже из-за дискретности рабочего процесса (набор грунта в ковш, выемка грунта из траншеи, освобождение грунта из ковша, возврат ковша в траншею, перестановка экскаватора) траншейный же экскаватор выполняет выемку грунта непрерывно, передвигаясь самостоятельно со скоростью, задаваемой рабочим органом.

Производство экскаваторов продольного копания началось уже достаточно давно и сегодня строителям предлагается широкий выбор машин самых разных

типоразмеров, как специализированных, так и в качестве сменного оборудования для универсальных машин. Для выполнения работ различного характера и объема для разных типов грунтов разработаны рабочие органы четырех основных типов: цепные; роторные; дисковые; плужные. Основными потребителями являются строители магистральных газо- и нефтепроводов, и линий связи.

Рабочий орган экскаватора располагается либо по центральной оси машины, либо сбоку. У некоторых машин он может перемещаться поперек траншеи. Рабочее оборудование может быть выполнено в виде навесного или полуприцепного. В первом случае оно жестко связано с базовой машиной, а во втором - верхний конец соединяется с базовой машиной шарнирно, а нижний свободно опирается на дно траншеи. В последнем случае дно траншеи получается более ровным, так как поверхностные неровности, по которым движется машина, не оказывают на ровность существенного влияния. Когда необходимо отрыть траншею с ровным дном и с точно заданным уклоном, применяют специальные автоматизирующие устройства [2].

Для прокладки коммуникаций на требуемую глубину предлагается модернизация машины военного назначения ПЗМ-2М. Полковая землеройная машина ПМЗ-2М на базе автомобильного шасси КАМАЗ-65224, предназначена для рытья траншей и котлованов при оборудовании пунктов управления в грунтах II, III, VI категорий.

Модернизируемым узлом является рабочий орган землеройной машины продольного копания. Для применения ПЗМ-2М в народном хозяйстве необходимо увеличить длину рабочего органа до 1,5 метров.

Модернизация состоит в увеличении длины рамы цепного-балочного рабочего органа на 375 мм. В результате общая длина цепи увеличится на 750 мм. Соппротивление при разработке грунта, на глубину до 1,5 м, увеличиться. Поэтому заменяем автомобильное шасси КАМАЗ-65224 военного назначения на шасси общепромышленного назначения КАМАЗ 65224-53. Двигатель КАМАЗа 65224-53 имеет большую мощность. Таким образом, производительность машины увеличиться с сохранением рабочих скоростей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Пахотина И.Н., Потехин Н.Р., Корочкина Е.Е. Оптимизация и исследование работы теплообменника гидропривода одноковшового экскаватора//МНТК «ПОИСК-2022»:Сборник трудов. — Иваново: ИВГПУ, 2022. — С. 76-86.
2. Пахотина И.Н., Киреев И.С. Механизация и атоматизация грузоподъемных операций на участке сборки ковшей//МНТК «ПОИСК-2019»:Сборник трудов. — Иваново: ИВГПУ, 2019. — С. 284-285.

## Получение линейной математической модели с помощью метода многофакторного эксперимента при установке механического виброгасителя на краеобметочную машину GN-1

В.Е. РОМАНОВ, Е.А. ТОПОРОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Вибрации, возникающие на промышленном, в том числе швейном, оборудовании, отрицательно влияют на техническое состояние оборудование, приводят к расшатыванию болтовых соединений, могут приводить к проблемам со здоровьем операторов оборудования. Поэтому уровень вибраций необходимо снижать до минимальных значений. Одним из способов решения данной проблемы является установка механического поглотителя вибраций. Для эксперимента была выбрана краеобметочная швейная машина GN-1. Поглотитель вибраций представляет собой тонкий стержень с прикрепленным к нему грузом. Для проведения эксперимента была использована шпилька с диаметром  $d=8$  мм, длиной  $l=1$  м. На конце шпильки закреплен груз массой 0,5 кг.

Данный эксперимент был так же проведен с использованием преобразователя частоты, который подключается к асинхронному электродвигателю краеобметочной машины для изучения вибрационных колебаний при определённой частоте вращения главного вала машины. На рис.1 приведена схема установки виброгасителя на краеобметочную машину.

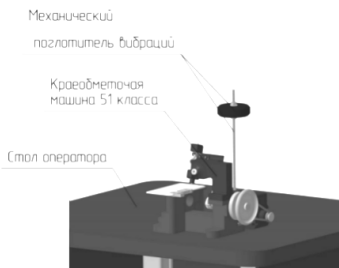


Рис.1. Схема установки виброгасителя на краеобметочную машину

Для того чтобы получить линейную модель, где в качестве параметра оптимизации выбрана амплитуда колебаний шпильки с грузом, провести анализ достоверности полученной модели и сделать вывод о значимости факторов, были выбраны два фактора – частота вращения вала электродвигателя машины и длина шпильки. Данные факторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Данные факторов и уровней факторов эксперимента

Фактор	-1	0	+1	$\Delta X$
$X_1$	11	12	13	1
$X_2$	280	320	360	40

В таблице 1 обозначены:  $X_1$  - частота вращения вала электродвигателя, выводимая на экран преобразователя частоты, Гц;  $X_2$  – регулируемая длина шпильки

(длина, на которой установлен груз), мм.

Выводимая математическая модель имеет 2 фактора, каждый из них – два уровня. Число опытов в полном факторном эксперименте определится по формуле:

$$N = m^k = 2^2 = 4 \quad (1)$$

где  $m$  – число уровней факторов;  $k$  - число факторов.

С учётом формулы (1) получим матрицу планирования, приведённую в таблице 2.

Таблица 2

Матрица планирования полного факторного эксперимента

Номер опыта	X <sub>1</sub>		X <sub>2</sub>		Амплитуда колебаний, мм	
	Код фактора	Гц	Код фактора	мм	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>
1	+1	13	+1	360	30	31
2	-1	11	+1	360	15	17
3	+1	13	-1	-280	25	27
4	-1	11	-1	-280	10	12

Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub> – значения параметра оптимизации (амплитуды колебаний) в одном эксперименте.

В таблице 3 приведены результаты расчёта среднего значения параметра оптимизации (амплитуды колебаний) и дисперсии параметра оптимизации.

Таблица 3

Результаты расчёта среднего значения параметра оптимизации (амплитуды колебаний) и дисперсии параметра оптимизации

Номер опыта	Среднее значение параметра оптимизации $\bar{Y}$	Абсолютная разность между значениями параметра в одном опыте $\Delta Y$	Квадрат абсолютной разности между значениями параметра в одном опыте $\Delta Y^2$	Дисперсия, $D_j$
1	30,5	1	1	0,25
2	16	2	4	1
3	26	2	4	1
4	11	2	4	1
Сумма	83,5	9	13	3,25

Дисперсия параметра оптимизации рассчитывается по формуле (2):

$$D_j = \frac{\sum_{u=1}^n (Y_u - \bar{Y})^2}{n} \quad (2)$$

где  $Y_u$  – значения параметра оптимизации в каждом из  $n$  опытов;  $n = 2$

Рассчитанные значения дисперсий заносим в последний столбец таблицы 2. Критерий Кочрена позволяет проверить гипотезу однородности и рассчитывается по формуле 3:

$$G_p = \frac{D_{max}}{\sum_{j=1}^N D_j} = \frac{1}{3,25} = 0,31 \quad , \quad (3)$$

где  $D_{max}$  - максимальное значение дисперсии во всех опытах.

Табличное значение критерия Кочрена [1], определяемое по значениям чисел  $N = 4$  и  $n = 2$  ( $N$  - число строк в матрице,  $n$  - число параллельных опытов), равно  $G_m = 0,906$ . Значение критерия ищем с доверительной вероятностью 5%, так как находимся на стадии предварительного эксперимента. Расчетное значение критерия Кочрена меньше табличного:  $G_p < G_m$ , в силу чего гипотеза об однородности дисперсий не отвергается, а подтверждается. Это позволяет рассчитать усредненную оценку дисперсии воспроизводимости. Определим дисперсию воспроизводимости эксперимента по формуле (4):

$$D_{(y)} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N D_j = \frac{3,25}{4} = 0,81 \quad , \quad (4)$$

Определим коэффициенты модели по формуле (5-7):

$$b_0 = \frac{\sum_{j=1}^N Y_j}{N} = \frac{83,5}{4} = 20,88 \quad , \quad (5)$$

$$b_1 = \frac{\sum_{j=1}^N X_{1j} \cdot Y_j}{N} = 109,38 \quad , \quad (6)$$

$$b_2 = \frac{\sum_{j=1}^N X_{2j} \cdot Y_j}{N} = 1595 \quad , \quad (7)$$

Критическое значение для коэффициентов регрессии [1] находим по формуле (8):

$$b_{кр} = t(f, a) \sigma\{b_j\} \quad , \quad (8)$$

где  $f$  - число степеней свободы;  $f = N - (n - 1) = 3$ ;  $a$  - уровень значимости;  $a = 5\%$

Критическое табличное значение критерия Стьюдента будет соответствовать 3,18. Поэтому и  $b_{кр} = 3,18$ . Все коэффициенты регрессии по модулю больше  $b_{кр}$ , поэтому их можно считать статистически значимыми. Таким образом, получена модель в виде полинома первой степени:

$$Y = 20,88 + 109,38 \cdot X_1 + 1595 \cdot X_2 \quad , \quad (9)$$

Коэффициент, стоящий перед  $X_2$  - максимальный, поэтому, данный фактор (длина шпильки) оказывает на параметр оптимизации (амплитуду вибрационных колебаний) большее влияние.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров С.А. Основы научных исследований: учебник для вузов / С.А. Егоров, Н.Е. Егорова, Р.Р. Алёшин. – Иваново: ИВГПУ, 2015. – 116 с.

## Анализ и прогнозирование данных с помощью Python

Ю.А. РОМАНОВ<sup>1</sup>, Ю.С. АХМАДУЛИНА<sup>1</sup>, И.В. АНИСИМОВА<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Ивановский государственный политехнический университет,

<sup>2</sup>Ивановский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова)

Линейная регрессия — это математическая модель, которая описывает связь нескольких переменных. Модели линейной регрессии представляют собой статистическую процедуру, помогающую прогнозировать будущее [1].

Задачи линейной регрессии встречаются в машинном обучении довольно часто. Например, когда нужно предугадать некоторое числовое значение, скажем, спрогнозировать количество продаж товара в наступающем году или указать примерную стоимость жилья по заданным параметрам-критериям (близости расположения к метро, по району города, размеру жилой площади и др.) [2].

Целью работы является прогнозирование количества квадратных метров квартиры по количеству комнат при помощи линейной регрессии. Для решения поставленной задачи использовался Jupyter Notebook (Anaconda), импортируемые библиотеки: NumPy, Pandas, Matplotlib, Sklearn [3], а также датасет с данными о квартирах (рис. 1).

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
data = pd.read_csv('apartments_pl_2023_08.csv')
data.head()
```

	id	city	type	squareMeters	rooms	floor	floorCount	buildYear	latitude	longitude	...	pharmacyDistance
0	f8524536d4b09a0c8ccc0197ec9d7bde	szczecin	blockOfFlats	63.00	3.0	4.0	10.0	1980.0	53.378933	14.625296	...	0.413
1	ac0be77d4b360fe9735f138a50608dd	szczecin	blockOfFlats	36.00	2.0	8.0	10.0	NaN	53.442692	14.559690	...	0.205
2	8373aa373dbc3fe7ca3b7434166b8766	szczecin	tenement	73.02	3.0	2.0	3.0	NaN	53.452222	14.553333	...	0.280
3	0a68cd14c44ec5140143ece75d739535	szczecin	tenement	87.60	3.0	2.0	3.0	NaN	53.435100	14.532900	...	0.087
4	f66320e153c2441edc0fe293b54c8aeb	szczecin	blockOfFlats	66.00	3.0	1.0	3.0	NaN	53.410278	14.503611	...	0.514

Рис. 1. Фрагмент кода и используемого набора данных

После предварительного анализа и обработки данных разбиваем датасет о количестве комнат и квадратных метрах на обучающий и тестовый наборы. Для этого используем библиотеку Sklearn. Обучающий набор необходим для подбора параметров алгоритма, тестовый — для оценки точности параметров. Данное разделение в работе будет составлять 85% и 15%, соответственно (рис. 2).

```
from sklearn.model_selection import train_test_split
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.15)
```

Рис. 2. Разбиение датасета на обучающий и тестовый наборы

Визуализировав точки обучающей выборки [4], была получена диаграмма, представленная на рис. 3.



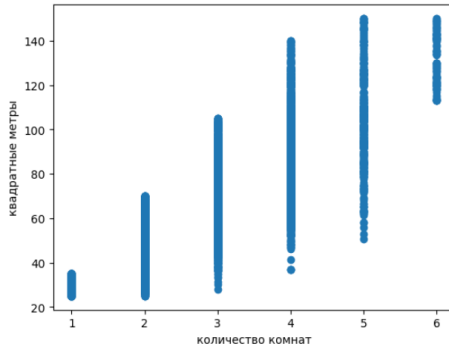


Рис. 3. Диаграмма обучающей выборки

Далее с помощью Sklearn происходит обучение линейной регрессии через зависимые и независимые переменные (рис. 4). Независимую переменную используют для предсказания зависимой. В итоге получаем коэффициент (величина, на которую в среднем увеличивается количество квадратных метров при увеличении количества комнат на 1) и свободный член (значение зависимой переменной, когда все независимые переменные равны нулю).

```
from sklearn.linear_model import LinearRegression
lr = LinearRegression()
lr.fit(X_train, y_train)
lr.coef_, lr.intercept_
(array([19.13166925]), 7.268051459792872)
```

Рис. 4. Получение коэффициентов регрессии

Визуализировав прямую, которую описывает линейная регрессия, получаем диаграмму, представленную на рис. 5.

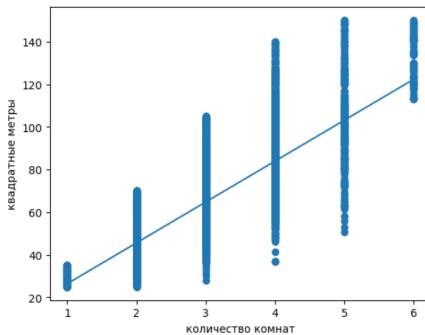


Рис. 5. Прямая линейной регрессии

Итогом работы является код, который предсказывает количество квадратных метров квартиры по количеству комнат, представленный на рис. 6.

```
k = lr.coef_  
b = lr.intercept_  
  
def y(x):  
    return k * x + b  
  
x = 10  
print('Количество квадратных метров у при количестве комнат x =', x, 'равна', y(x), 'м^2')  
Количество квадратных метров у при количестве комнат x = 10 равно [199.09778975] м^2
```

Рис. 6. Результат

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Линейная регрессия [Текст] – Режим доступа: <https://blog.skillfactory.ru/glossary/linejnaya-regressiya/> - Загл. с экрана. (дата обращения: 02.01.2024)
2. Что такое линейная регрессия: полный гайд от robot\_dreams [Текст] – Режим доступа: <https://robotdreams.cc/blog/437-shcho-take-liniyna-regresiya> – Загл. с экрана. (дата обращения 02.01.2024)
3. Брюханова Т.А., Ахмадулина Ю.С. Решение задачи линейного программирования с использованием Python // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2021. № 1. С. 628-630.
4. Найденова Д.Л., Шарова А.Ю. Разработка электронного курса "Как визуализировать данные" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 1034-1035.

## **Разработка чат-бота для навигации по Ивановскому Политеху с использованием библиотеки NetworkX**

С.Д. МОЧАЛИН, К.С. САВВИНОВА, А.Ю. ШАРОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В данной статье рассматривается процесс разработки и внедрения чат-бота для навигации по университетским корпусам, основанного на алгоритмах построения маршрута с использованием библиотеки NetworkX для Python. Целью разработки является создание интуитивно понятного и удобного в использовании инструмента, способного обеспечивать точное и быстрое построение маршрутов внутри сложной структуры университетских корпусов.

Проблема навигации в больших университетских корпусах стоит достаточно остро [1], особенно для новых студентов и посетителей. Разработка чат-ботов для навигации представляет собой перспективное направление, сочетающее в себе принципы искусственного интеллекта и алгоритмической оптимизации маршрутов. Важным аспектом является выбор эффективного инструмента для реализации логики построения маршрута, где ключевую роль играет библиотека NetworkX. Этот инструмент позволяет использовать графовые модели для представления структуры кампуса и оптимизации путей перемещения [2].

На рынке существует ряд решений для навигации в образовательных учреждениях, включая мобильные приложения и веб-сервисы. Однако большинство из них ограничиваются предоставлением статических карт и схем, не предлагая динамического построения маршрута или персонализированной навигации. В отличие от них, чат-бот, разрабатываемый в рамках данного исследования, ориентирован на интерактивное взаимодействие с пользователем и способен динамически адаптироваться к изменениям в структуре корпусов. Основой разработки чат-бота является алгоритмическое ядро, построенное с использованием библиотеки NetworkX.

Для представления корпусов используется граф, вершины которого соответствуют ключевым точкам (аудиториям, лабораториям, административным помещениям), а рёбра — возможным путям перемещения между ними. Применение алгоритмов поиска кратчайшего пути, таких как алгоритм Дейкстры или A\*, позволяет эффективно решать задачу навигации в условиях корпусов университета (рис. 1) [3].

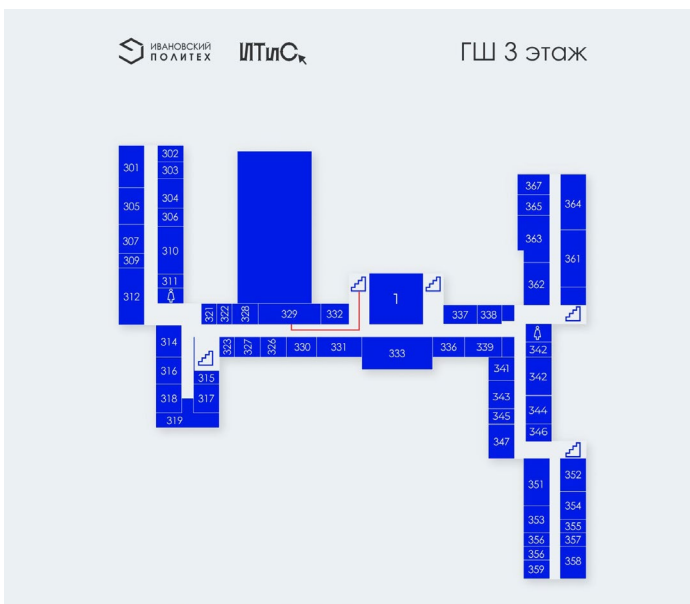


Рис. 1 Общий план карты маршрута

Разработка чат-бота проводилась в несколько этапов, начиная с проектирования структуры графа и заканчивая интеграцией с пользовательским интерфейсом и системами мессенджеров. Особое внимание было уделено тестированию алгоритмов на реальных данных и сценариях использования, что позволило значительно повысить точность и скорость построения маршрутов [4].

Разработанный чат-бот для навигации по университетским корпусам на основе библиотеки NetworkX демонстрирует высокую эффективность и удобство использования. Внедрение данного инструмента в университетскую среду может значительно улучшить ориентацию для студентов и посетителей, сократить время на поиск нужных объектов и способствовать более эффективному использованию учебного времени [5]. Дальнейшие исследования и разработки в данной области открывают новые возможности для улучшения навигационных систем в образовательных учреждениях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Елисеенко, В. Ф., Логутова, Н. Л. Система визуальной навигации в кампусе вуза: кейс НИУВШЭ с размышлениями [Текст] / В. Ф. Елисеенко, Н. Л. Логутова; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. — 98 с.: ил. — 300 экз. — ISBN 978-5-7598-2577-7 (в обл.). — ISBN 978-5-7598-2433-6 (e-book).
2. Шарова, А. Ю. Опыт разработки информационной системы вуза / А. Ю. Шарова, А. Ю. Матрохин // Технологии и качество. - 2022. - № 4(58). - С. 25-31.
3. Мочалин С.Д., Арбузова А.А. Чат-боты в Университете: инновационные решения для легкой Навигации и успешной адаптации. Современное инженерное образование: вызовы и перспективы [Электронный ресурс]: Материалы III национальной научно -

практической конференции, 7 - 8 февраля, 2024. —ISBN 978-5-9967-3082-7

4. Саввинова К.С., Шарова А.Ю. Визуальные коммуникации в университете. Исследование пользовательского опыта Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 1039-1040.

5. Саввинова К.С., Шарова А.Ю. Ивановский политех как объект навигации Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 1046-1048.

## Математическая модель анализа двухмассовой динамической модели механической системы ткацкий станок – электродвигатель

Д.К. САМОЙЛОВ, А.А. ТУВИН

(Ивановский государственный политехнический университет)

При исследовании динамических процессов ткацкого станка нужно знать закон изменения угловой скорости главного вала и влияния на нее различных параметров. К этим параметрам можно отнести закон изменения приведенных моментов инерции масс подвижных звеньев станка, закон изменения сил трения и моментов трения, характеристики электродвигателя и др. Зная закон изменения угловой скорости ткацкого станка можно оценить неравномерность вращения главного вала, рассчитать угловые скорости и ускорения звеньев, необходимые для анализа механизмов [1]. Это важно для тяжелых ткацких станков, в частности для металлоткацких, в которых наблюдаются большие неравномерности вращения главного вала, где она может достигать до 40% и выше [2].

Механическую систему ткацкий станок-электродвигатель (рис. 1) представим в виде двухмассовой модели [1,3]. Для этой модели составим дифференциальные уравнения движения системы из условия, что все звенья станка считаются абсолютно жесткими и учитывается только податливость зубчатой передачи [4]. В качестве обобщенных координат выберем угол поворота ротора электродвигателя -  $\varphi_1$  и угол поворота главного вала -  $\varphi_2$ .

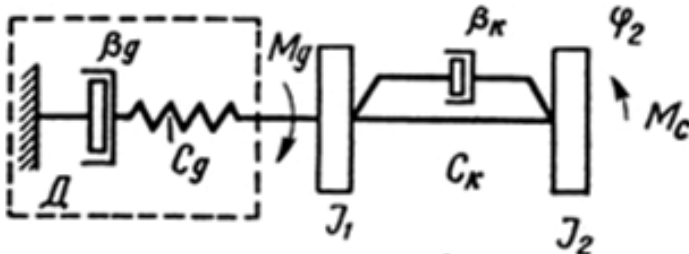


Рис. 1. Двухмассовая динамическая модель механической системы ткацкий станок – электродвигатель

Обозначим:  $i_1 = Z_1/Z_2$ ,  $i_2 = D_1/D_2$ ;  $i = i_1 i_2 = (Z_1/Z_2)(R_1/R_2)$ ,  
 где  $i_1$  - передаточное отношения от электродвигателя к промежуточному валу, на котором закреплены шестерня  $Z_2$  и ведущий шкив  $D_1$ ;  
 $i_2$  - передаточное отношение от ведущего шкива диаметром  $D_1$  к ведомому шкиву диаметром  $D_2$ ;  
 $i$  - общее передаточное отношение от электродвигателя до главного вала станка;

$R_1 = D_1/2$ ;  $R_2 = D_2/2$  - радиусы шкивов;

$Z_1, Z_2$  - число зубьев шестерен;

$I_p$  - момент инерции ротора электродвигателя (включая приводную шестерню  $Z_1$ );

$I_{np}$  - момент инерции вращающихся масс шестерни  $Z_2$  и шкива  $D_1$  относительно оси вращения промежуточного вала;

$I_2(\phi_2)$  - приведенный к главному валу момент инерции всех движущихся масс механизмов станка;

$c_k$  - коэффициент линейной жесткости клиноременной передачи;

$\beta_k$  - коэффициент линейного сопротивления клиноременной передачи;

$M_c(\phi_2)$  - приведенный к главному валу момент сопротивления.

Составим выражения для кинетической  $T$  и потенциальной  $\Pi$  энергии и функции рассеяния  $\Phi$ . Считая, что угол поворота промежуточного вала привода равен  $\phi_{np} = \phi_1 i_1$ , можно записать выражение кинетической энергии:

$$T = 1/2[I_1 \dot{\phi}_1^2 + I_2(\phi_2) \dot{\phi}_2^2], \quad (1)$$

где  $I_1 = I_p I_{np} i_1^2$  - приведенный к валу электродвигателя момент инерции ротора и вращающихся масс привода станка.

Тогда потенциальная энергия системы привода, не учитывая электродвигателя, выражается следующим выражением:

$$\Pi = 1/2 c_k (R_1 i_1 \phi_1 - R_2 \phi_2)^2. \quad (2)$$

Функцию рассеяния можно представить в виде:

$$\Phi = 1/2 (R_1 i_1 \dot{\phi}_1 - R_2 \dot{\phi}_2)^2. \quad (3)$$

Используя уравнение Лагранжа второго рода выражения  $T$ ,  $\Pi$ ,  $\Phi$  и считая, что в данной задаче приведенный момент инерции главного вала переменный, получим следующую систему дифференциальных уравнений:

$$\left. \begin{aligned} I_2(\phi_2) \ddot{\phi}_2 + 1/2 [dI_2(\phi_2)/d\phi_2] \dot{\phi}_2^2 + \beta_k R_2 (R_2 \dot{\phi}_2 - R_1 i_1 \dot{\phi}_1) + \\ + c_k R_2 (R_2 \phi_2 - R_1 i_1 \phi_1) = M_c(\phi_2); \quad I_1 \ddot{\phi}_1 - \beta_k R_1 i_1 (R_2 \dot{\phi}_2 - R_1 i_1 \dot{\phi}_1) - \\ - c_k R_1 i_1 (R_2 \phi_2 - R_1 i_1 \phi_1) \end{aligned} \right\} = M_d.$$

Динамическая характеристика асинхронного электродвигателя во время установившегося режима работы на основании рекомендаций работы [4] приближенно описывается уравнением:

$$\omega = \omega_0 [1 - v(M_d + T_d \frac{dM_d}{dt})] \quad (5)$$

где:  $\omega_0$  - угловая скорость идеального холостого хода двигателя;

$v$  - крутизна статической характеристики двигателя;

$T_d$  - электромагнитная постоянная времени.

Система уравнений (4) совместно с уравнением (5) описывают динамику двухмассовой динамической модели механической системы станок-электродвигатель с учетом динамической характеристики электродвигателя.

Систему уравнений (4) и (5), можно решить численным методом Рунге - Кутты второго порядка. При использовании этого метода необходимо знать аналитическое выражение функций  $J(\phi)$  и  $J'(\phi)$ . Наибольшее значение, приведенного к оси вала двигателя момента инерции массы, имеют основные исполнительные механизмы ткацкого станка – батанный, рапирный и зевообразовательный механизмы, а также элементы привода станка.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Коритынский, Я. И. Динамика упругих систем текстильных машин / Я.И. Коритынский. - М.: Легкая и пищевая промышленность. – 1982. – 272 с.
2. Тувин, А.А. Влияние батанного и рапирного механизмов на крутящий момент главного вала рапирных металлотакающих станков / А.А. Тувин, А.Д. Безменов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 1987. - N 4.- С. 104-106.

3. Мартынов, И.А. Приводные системы ткацких станков / И.А. Мартынов, Б.И. Корнев, А.В. Мещеряков, М.Е. Ляпин, И.В. Фуртак. – М.: Легпромбытиздат. - 1991. – 272 с.
4. Вейц, В.Л. Динамические расчеты приводов машин /В.Л. Вейц, А.Е. Кочура, А.М. Мартыненко. – М.: Машиностроение. - 1971. - 352 с.



## **Исследование и разработка аппаратной системы для перекодировки текста в шрифт Брайля с использованием Arduino**

А.И. САМСОНОВА<sup>1</sup>, Е.С. КОНСТАНТИНОВ<sup>1</sup>, И.А. СУВОРОВ<sup>1</sup>, А.В. БЕЛЬЦЕВА<sup>2</sup>

<sup>(1)Ивановский государственный химико-технологический университет,</sup>

<sup>2)Ивановский государственный политехнический университет)</sup>

Сейчас в России новые технологии играют ключевую роль в повышении качества жизни людей с ограниченными возможностями. В данной статье рассматривается исследование и разработка аппаратно-программного комплекса для перекодировки текста в шрифт Брайля и использованием платы Arduino и дисплея с выводом текста в шрифте Брайля. Основная цель такого устройства заключается в обеспечении доступности информации для незрячих пользователей путем прочтения всей информации с помощью специализированного шрифта.

Перекодировка текста в шрифт Брайля — это процесс преобразования обычного текста, который может быть прочитан глазами, в текст, который может быть ощущен прикосновением пальцев, что делает его возможным и доступным для незрячих пользователей. Процесс разработки системы включает в себя использование платы Arduino в качестве центрального управляющего устройства, специализированного датчика для считывания текстовой информации, алгоритма перекодировки текста в шрифт Брайля, а также дисплея для вывода символов Брайля. Основные компоненты для разработки такого алгоритма:

1. Arduino – это плата, используемая для создания устройств способных взаимодействовать с окружающей средой и воспринимать различные данные из нее при помощи различных датчиков и управляющих устройств, таких как двигатели и т.д. Также это платформа с открытым исходным кодом, основанная на микроконтроллерах. Термин «открытый исходный код» означает, что все ресурсы платы, включая CAD файлы и т.д., находятся в свободном доступе для всех пользователей. [1]

2. Алгоритм перекодировки: на Arduino будет реализован алгоритм, который будет перекодировать полученный текст в соответствующие символы шрифта Брайля.

3. Дисплей для вывода в шрифт Брайля: для вывода символов в виде шрифта Брайля используется специализированный дисплей, который обеспечивает надежное и удобное.

Технический процесс работы системы включает в себя последовательное выполнение следующих шагов: ввод текста, его перекодировка в шрифт Брайля, передача данных на дисплей и вывод соответствующих символов. ПО на устройстве считывает текстовую информацию, которую пользователь вводит через клавиатуру ПК, телефона, планшета или другого устройства. Созданный алгоритм на микроконтроллере считывает текст и переводит каждый символ в специализированный шрифт Брайля, учитывая его графическое представление и структуру. После кодировки текста происходит передача на дисплей, включая формирование данных для передачи, создание необходимых команд и подготовку к правильному отображению символов. Эти данные передаются на специализированное устройство для незрячих, способное изменять форму и структуру под создание символов Брайля. Механизмы дисплея переводят данные в физические тактильные символы, которые пользователь ощущает прикосновениями пальцев. Каждый этап процесса является важным для обеспечения точного и доступного отображения текста для незрячих пользователей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт «Arduino.ru» [Электронный ресурс]. - <https://arduino.ru/>

## **Оценка свойств ферромагнитной жидкости и их влияние на тактильные характеристики для дисплея Брайля**

А.И. САМСОНОВА<sup>1</sup>, Е.С. КОНСТАНТИНОВ<sup>1</sup>, И.А. СУВОРОВ<sup>1</sup>, А.В.БЕЛЬЦЕВА<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Ивановский государственный химико-технологический университет,

<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

Ферромагнитная жидкость (ФМЖ) представляет собой специальную коллоидную систему, содержащую в себе ферромагнитные частицы нанометровых размеров, распределенные в ней. [1]. Эти частицы обладают особыми магнитными свойствами при действии на них магнитного поля. Одним из свойств жидкости является устойчивость, которая обеспечивает связь ферромагнитных частиц с поверхностно-активным веществом (ПАВ), что препятствует их слипанию из-за ван-дер-ваальсовых или магнитных сил.

Несмотря на устойчивость ФМЖ к слипанию даже в сильных распадах, поверхностно-активных веществ (ПАВ) распадаются с течением времени, в результате частицы слипаются, выделяются из жидкости перестав реагировать на магнитное поле. ФМЖ также теряют свои свойства при достижении температуры Кюри. Под воздействием вертикального магнитного поля поверхность ФМЖ формирует регулярные складки, увеличивая свободную энергию поверхности и гравитационную энергию жидкости, но уменьшая энергию магнитного поля. [2].

Используемые ПАВы в жидкости, такие как олеиновая кислота, гидроксид тетраметиламмония, лимонная кислота и другие, препятствуют слипанию частиц, образуя двойной электрический слой на поверхности частиц и увеличивая стабильность ФМЖ. Такие элементы как полезны, так и вредны так как они уменьшают плотность частиц в ФМЖ.

Исследования показывают возможность использования ФМЖ для создания дисплеев Брайля, что открывает новые перспективы в области доступности информации для незрячих. В итоге, анализ свойств ферромагнитной жидкости (ФМЖ) позволил нам понять их влияние на тактильные характеристики дисплеев для незрячих пользователей. ФМЖ обладают уникальными свойствами, такими как высокая устойчивость к слипанию в магнитных полях и способность формировать регулярные структуры под воздействием магнитного поля. Однако, необходимо учитывать, что распад поверхностно-активных веществ (ПАВ) и достижение температуры Кюри могут привести к утрате магнитных свойств жидкости. Необходимо продолжать исследования в данной области для разработки более эффективного и устойчивого дисплея на основе ФМЖ, способная полноценно удовлетворять потребности пользователей с ограниченными возможностями зрения.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Брук Э.Т., Фертман В.Е. «Ёж» в стакане. Магнитные материалы: от твёрдого тела к жидкости. - Минск, Вышэйшая школа, 1983.
2. Ванина.А. От ионов и молекул к магнитным наночастицам и далее к функциональным материалам на их основе. – Санкт-Петербург, СПбГУ, 2021.

## Создание концепт-арта персонажа для souls-like игры Dark Veles

А.С. СЕДНИНА, А.А. АРБУЗОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В данной статье будет рассмотрена способ создания концепт-артов для персонажей под последующую разработку 3d-моделей для для souls-like игры Dark Veles [2]. Dark Veles — это игра в жанре Souls-like, которая находится на стадии разработки и использует старославянский фольклор в качестве основной темы. Игроки будут сражаться с монстрами, используя различные виды оружия и магии, чтобы пройти через темные подземелья и найти древние сокровища.

Для создания концепт-арта была выбрана нейросеть dreamstudio.ai [1]. Она позволяет бесплатно создать изображения разного формата, стиля. Нейросеть воспринимает промты на различных языках, что делает её доступной для большого числа пользователей.

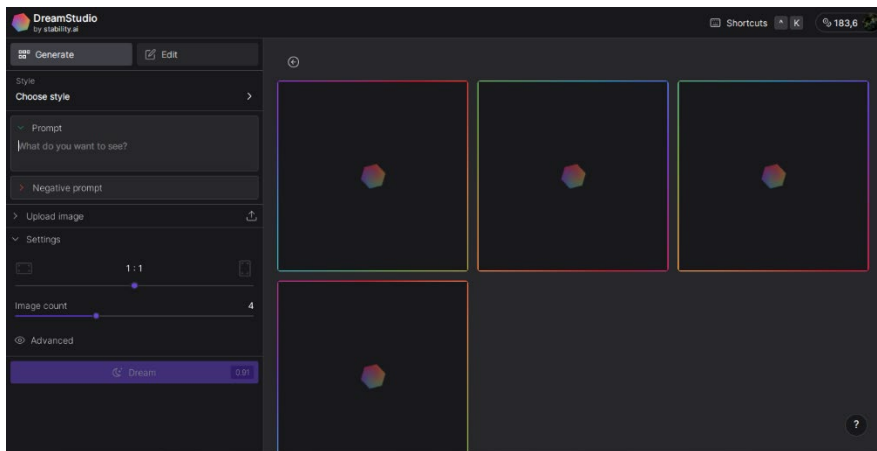


Рис. 1. Интерфейс нейросети dreamstudio.ai

Исходя из направленности игры Dark Veles, был сделан вывод, что необходим концепт-арт персонажа старославянской эпохи, отрывающийся к историческим временам из былин о богатырях [3]. Поэтому для генерации изображений был подобран следующий промт: “Русский богатырь, воин, мужчина крепкого телосложения, в кольчуге”. Итоговые варианты требуют детальной обработки, однако на основе полученных изображений уже можно начать разработку 3d-модели персонажа для souls-like игры Dark Veles (рис. 2-3).



Рис. 2. Концепт-арт, сгенерированный нейросетью



Рис. 3. Концепт-арт, сгенерированный нейросетью

Следя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что при помощи нейросети dreamstudio.ai можно создавать концепт-арты для последующей обработки и переработки в 3d-модели. Это говорит о большом развитии нейросетей не только на сегодняшний день, но и на будущее.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. DreamStudio [Электронный ресурс] URL: <https://dreamstudio.ai/generate>
2. Корнилов М. Ю. Игры в стиле Souls: исследование основных характеристик жанра // Интернет-журнал «Мир науки и искусства» — 2019. — №4. — С. 21-28.
3. Кокин Ю.И, Арбузова А.А. Русская мифология и фольклор как основа для сюжета компьютерной игры в жанре Souls-like // Материалы национальной молодежной научно-технической конференции «Молодые ученые — развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК)». — 2023. № 1. С. 930-931

## **Интерактивное пособие по изучению корейского языка и дизайн приложения**

С.А. СИБИРИНА, Д.А. АЛЕШИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В наше время все больше людей стремятся познакомиться с новыми культурами и языками, и корейский язык не исключение. Для тех, кто планирует начать изучение корейского языка и погрузиться в культуру Южной Кореи, интерактивное пособие является эффективным инструментом для изучения основ языка и понимания его структуры [1].

Предлагаемый дизайн приложения обеспечивает увлекательный и информативный опыт обучения, помогая пользователям принять решение относительно своего интереса к изучению корейского языка и культуры. Уникальные аспекты корейского алфавита представлены в удобном формате, позволяющем пользователям понять его структуру и принципы написания. Основные грамматические правила и фразы для повседневного общения представлены с живыми примерами и голосовым произношением, обеспечивая погружение в реальный языковой контекст. Интегрированное изучение корейской культуры, включая праздники, традиции, исторические факты, позволит пользователям понять контекст и обычаи, связанные с языком.

Для разработки интерактивной книги проведен анализ аналогичных продуктов, предназначенных для изучения других языков, с целью определения лучших практик и разработки уникальных функций [2]. Пользовательский интерфейс приложения разработан с учетом удобства и интуитивной навигации, чтобы обеспечить приятный и продуктивный процесс обучения. Визуальный контент, включая иллюстрации, фотографии и видеоролики, разработан с учетом культурных особенностей Южной Кореи, чтобы углубить понимание языка и культуры.

Дизайн приложения (рисунок 1) выполнен в светло-синих оттенках, удобен и спокоен, включает в себя помимо стандартных окон и элементов навигации и управления несколько удобных функций. Например, Календарь включает в себя пролистывание месяцев и отображение дней, в которые пользователь занимался, а также пропущенные дни, которые отображаются более контрастно. Также есть еженедельная статистика отражает время, потраченное в день на обучение.

Интерактивное пособие по изучению корейского языка и дизайн приложения предлагает уникальную возможность погрузиться в язык и культуру Южной Кореи. Через изучение основ языка и представление увлекательных аспектов корейской культуры, пользователи смогут принять информированное решение относительно своего интереса к изучению корейского языка и глубже понять общий контекст культуры Южной Кореи. Этот подход позволяет пользователям оценить свое увлечение изучением корейского языка и культуры, основываясь на доступной информации, и при необходимости продолжить более серьезное обучение

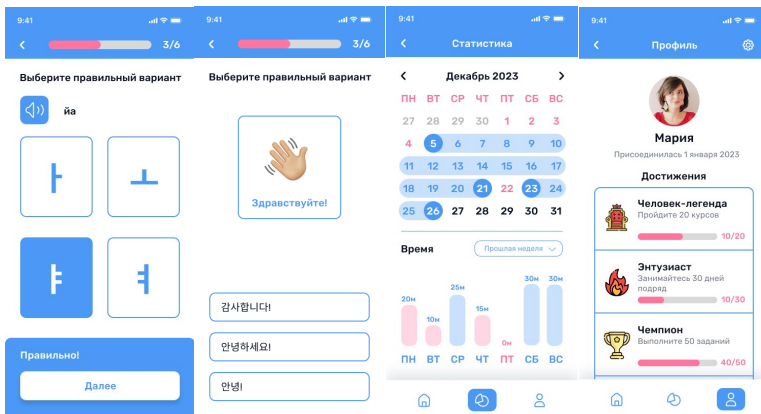


Рис. 1. Дизайн интерфейса приложения

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мультимедийное пособие по истории древних славян с интерактивными материалами Алешина Д.А. В сборнике: Актуальные вопросы естествознания. Материалы II Межвузовской научно-практической конференции. Составитель: Н. Е. Егорова. 2017. С. 173-175.
2. Разработка обучающего курса для экспертов "Прокачай ВК" Баусина А.А., Арбузова А.А. Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2023. № 1. С. 841-843.



## Синтез математической модели электромузыкального инструмента в среде MATLAB

Н.А. СКРЕБОВ<sup>1</sup>, Л.В. КОЖЕВНИКОВА<sup>2</sup>, С.О. КОЖЕВНИКОВ<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup>Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина,

<sup>(2)</sup>Ивановский государственный политехнический университет,

Схемотехника электронных музыкальных инструментов (ЭМИ) зависит от типа компонентной базы электронных радиоэлементов (ЭРЭ). Конструкции ЭМИ совершенствовались вместе с ЭРЭ. На раннем этапе это были ЭМИ на радиолампах, которые имели значительные габаритные размеры, массу и требовали высоковольтного источника питания. Внедрение полупроводниковых ЭРЭ привело к созданию малогабаритных электроорганов, имеющих полноценную клавиатуру. Дальнейшее уменьшение размеров полупроводниковых ЭРЭ, развитие микроэлектроники и появление микропроцессоров и микроконтроллеров вывели ЭМИ на новый уровень: появились малогабаритные и миниатюрные электронные синтезаторы [1].

Для возможности реализации ЭМИ с использованием микроконтроллера необходимо разработать программное обеспечение для генерирования аналоговых сигналов. Микроконтроллер семейства STM32 позволяет генерировать широтно-импульсную модуляцию (ШИМ), которую можно использовать в качестве программного цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) для вывода квазианалогового сигнала. Величина квазианалогового сигнала пропорциональна скважности ШИМ-сигнала. В качестве аналоговых сигналов можно выводить напряжение синусоидальной формы или пилообразные импульсы. Для генерации аналоговых сигналов можно использовать запись точек выборки формы сигнала из памяти в регистр захвата-сравнения ШИМ-контроллера (CCRx). Этот процесс делится на два основных этапа: создание таблицы поиска; запись данных из таблицы поиска в регистр CCRx.

Таблица поиска представляет собой массив целых чисел, содержащий точки выборки требуемой формы сигнала на всем периоде (от 0 до  $2\pi$ ). Размер таблицы поиска или количество точек выборки  $N_s$  оказывают влияние на форму выходного сигнала, чем больше точек выборки за цикл, тем ближе к оригиналу сигнал на выходе.

Разработана структурная схема ЭМИ, позволяющего воспроизводить от 1 до 8 октав на базе МК семейства STM32, приведенная на рис.1 [2,3].

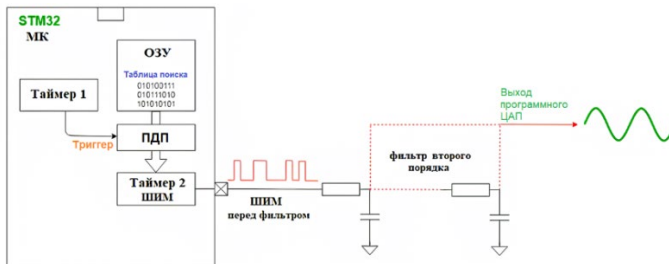


Рис. 1. Структурная схема предлагаемого ЭМИ

В наших исследованиях был применен метод пересылки данных без задействования ядра микропроцессора — контроллера прямого доступа к памяти (ПДП), запускаемого по сигналу от таймера-счетчика. Каждый раз, когда происходит событие триггера таймера, контроллер ПДП записывает точку выборки из таблицы поиска в CCRx и инкрементирует указатель памяти для перемещения последующего элемента массива по событию триггера в дальнейшем. Этот метод позволяет выполнить поставленную задачу без использования вычислительного времени ядра микропроцессора и тем самым снижает нагрузку на процессор.

Контроллер ПДП можно настроить на работу в циклическом режиме, чтобы передача данных возобновлялась каждый раз по достижении конца таблицы поиска. Таким образом, ядро микропроцессора не задействовано в работе формирования таблицы поиска.

Для реализации данной модели ЭМИ, была синтезирована математическая модель в среде MATLAB, позволяющая получать аналоговый сигнал из ШИМ [4]. После формирования таблицы поиска формы сигнала, осуществляется передача точек выборки из таблицы в регистр захвата-сравнения ШИМ-контроллера с использованием контроллера ПДП, запускаемый по таймеру.

Для настройки микроконтроллера необходимо вычислить периодичность обращения к таблице поиска и частоту выходного сигнала

$$F_{TRIG} = \frac{F_{CLK}}{(ARR + 1) \cdot (PSC + 1)}, \quad (1)$$

где  $F_{TRIG}$  — периодичность обращения к таблице поиска;  $F_{CLK}$  — частота тактирования таймера;  $PSC$  — предделитель;  $ARR$  — значение регистра автоматической перезагрузки.

$$F_{OUT} = \frac{F_{TRIG}}{N_s}, \quad (2)$$

где  $F_{OUT}$  — частота выходного сигнала;  $N_s$  — количество точек выборки в таблице поиска.

Как показали собственные исследования, ШИМ-контроллер таймера 2 не рекомендуется настраивать на частоту выше 70 кГц, так как это значительно расходует ресурсы микроконтроллера. В свою очередь, таймер 1 настраивается на частоту  $F_{TRIG}$ .

Моделирование аналоговых сигналов выполнено для синусоидального сигнала со 128 точками выборки ( $N_s$ ). Результат моделирования таблицы поиска и вывода квазианалоговых сигналов приведен на рис. 2.

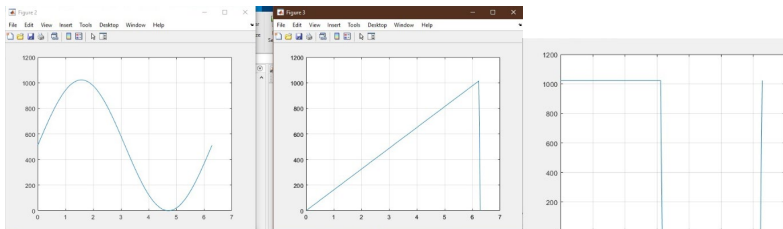


Рис. 2. Результат моделирования

Из рисунков видно, что получаемые в результате имитационного моделирования формы сигналов соответствуют аналоговым. Разработанная математическая модель таблицы поиска позволит создать программу, реализуемую в дальнейшем на микроконтроллере семейства STM32 и выполнить дальнейшую разработку ЭМИ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Володин А.А. Электронные музыкальные инструменты. Массовая радио библиотека (МРБ) выпуск 740. М. Энергия. 1970. 144 с.
2. Кармин Новиелло. Освоение STM32. Пошаговое руководство. пер. с англ. Карасев Д. 2018. – 826 с.
3. Кожевников С.О. Микроконтроллерная система управления аппаратом для получения смазочно-охлаждающей жидкости/Кожевников С.О., Кожевникова Л.В. Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии (XXI Бенардосовские чтения). Материалы международной научно-технической конференции, посвященной 140-летию изобретения электросварки Н.Н. Бенардосом. Иваново, 2021. С. 140-143.
4. Дьяконов В. П. MATLAB. Полный самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 768 с.

## Аспекты разработки веб-приложения с использованием Python

А.А. СМИРНОВ, Ю.С. АХМАДУЛИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Создание веб-приложений с использованием Python - мощный и эффективный способ разработки функциональных и динамичных веб-сайтов. В этой статье рассмотрены процесс создания веб-приложения с использованием Python и ключевые аспекты этого процесса.

Python - универсальный и гибкий язык программирования, который идеально подходит для веб-разработки. Он имеет простой и понятный синтаксис и широкий спектр инструментов и библиотек, что делает его отличным выбором для создания веб-приложений. Язык Python поддерживает различные веб-технологии и позволяет разработчикам создавать высококачественные и масштабируемые веб-сайты [1].

Ключевым преимуществом Python в веб-разработке является доступность множества фреймворков. Фреймворки представляют собой набор инструментов и библиотек, упрощающих разработку веб-приложений. Одними из самых популярных фреймворков Python являются Django, Flask и Pyramid. Эти фреймворки предоставляют различные возможности, такие как маршрутизация URL, обработка запросов и создание шаблонов, которые позволяют разработчикам создавать и поддерживать веб-приложения более эффективно [2].

Установка Python производится с официального веб-сайта Python. Для установки библиотек и фреймворков Python рекомендуется использовать инструмент управления пакетами - pip. Используя pip, можно легко установить необходимые библиотеки и фреймворки, например, pip install flask для установки фреймворка Flask. Это позволит использовать все возможности фреймворка при разработке веб-приложения [3].

Процесс разработки веб-приложения с использованием Python включает в себя несколько ключевых этапов. Во-первых, определение целей и требований к веб-приложению. Компания «МБУ спортивно-оздоровительный центр», для которой создается веб-приложение, предоставила план и его структуру. Затем следует приступить к проектированию базы данных, если приложению требуется хранилище данных.

Следующий этап - это создание компонентов веб-приложения, таких как модели данных, представления и шаблоны. Модели данных определяют структуру и взаимосвязи между данными, представления определяют логику обработки запросов и отображения данных, а шаблоны отвечают за визуальное представление данных на веб-странице [4].

Фреймворк Python Django предоставляет готовые инструменты и абстракции для работы с этими компонентами. Например, Django предоставляет ORM (объектно-реляционное сопоставление), которое позволяет взаимодействовать с базой данных с использованием объектов Python, а также систему маршрутизации URL, которая помогает определить, какой код будет обрабатывать каждый запрос. Также потребуется создать статические файлы, такие как стили CSS и JavaScript, чтобы обеспечить внешний вид и функциональность веб-приложения. С помощью Python легко интегрировать эти файлы в приложение и использовать их вместе с шаблонами для создания интерактивных и привлекательных пользовательских интерфейсов.

Python предлагает множество вариантов веб-серверов, включая встроенные серверы во многих фреймворках (Flask, Django), а также серверы сторонних

производителей, таких как Unicorn или uWSGI. Выбор веб-сервера зависит от определенных потребностей в производительности и масштабируемости. После запуска веб-сервера, разрабатываемое веб-приложение будет доступно по определенному адресу (например, localhost: 8000). Открыть веб-проект можно в своем веб-браузере и убедиться, что веб-приложение функционирует корректно и отображает созданные данные и возможности. Также необходимо протестировать приложение, чтобы убедиться в его надежности и безопасности [5].

При разработке веб-приложения с использованием Python требуются знания HTML, CSS и JavaScript. Кроме того, важно следовать рекомендациям по безопасности при разработке веб-приложений для защиты пользовательских данных и предотвращения потенциальных уязвимостей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дари, К. AJAX и PHP. Разработка динамических веб-приложений / К. Дари, Б. Бринзаре и др. - М.: Символ, 2015. - 336 с.
2. Джонсон, Г. Разработка клиентских веб-приложений на платформе. NET Framework: экзамен 70-528 / Г. Джонсон. - М.: Русская редакция, 2018. - 768 с.
3. Канаева А.Е., Арбузова А.А. Разработка интернет-инструментов для продвижения малого бизнеса "HOME&BEAUTY" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 973-975.
4. Савичева А.А., Алешин Р.Р., Алешина Д.А. Использование web-технологий в инженерном образовании // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2018. № 1. С. 242-243.
5. Шарова А.Ю., Матрохин А.Ю. Опыт разработки информационной системы вуза // Технологии и качество. 2022. № 4 (58). С. 25-31.

## Цветовая сегментация цифровых изображений печатных тканей

Ю.С. СМИРНОВА, С.В. ЕРШОВ

(Ивановский государственный политехнический университет)

Одним из главных показателей качества выпускаемых тканых полотен как с точки зрения эксплуатации, так и с точки зрения художественно-эстетических свойств является качество окрашивания и печати рисунка в процессах колорирования ткани, а, следовательно, контроль соответствия качества цветов печатного рисунка заданным требованиям при производстве тканого полотна является актуальной задачей. При этом все большее число современных научных исследований направлено на развитие новых систем автоматического измерения и контроля качества окрашивания и печати с использованием систем компьютерного зрения, в основе которых лежит метод анализа изображений [1]. Одной из главных задач таких систем является точное распознавание цветов печатного рисунка ткани, для чего требуется качественное разделение цифрового изображения рисунка ткани на цвета.

Целью настоящей работы являлась разработка алгоритма цветовой сегментации печатного рисунка ткани по её цифровому изображению и реализация разработанного алгоритма в виде программного блока.

Для достижения поставленной цели нами был использован программный комплекс Matlab, который содержит богатый набор инструментов для комплексной работы с цифровыми изображениями и включает большое количество встроенных функций, реализующих наиболее распространенные методы обработки изображений [2]. С использованием инструментов Matlab нами был разработан программный блок, который позволил выполнить сегментацию цифровых изображений печатных тканей с разделением изображения на цветовые области, для которых выполняется определенный критерий однородности. Сегментация была выполнена методом порогового разделения, когда значение яркости каждой точки изображения в RGB-цветовой модели сопоставляется с заданным значением для его порога. Разработанный нами программный блок был апробирован на примере образца печатной ткани с трехцветным рисунком, для которого каждый цвет печатного рисунка был идентифицирован и выделен в отдельную область. Результат сегментации взятого образца печатной ткани представлен на рис. 1.

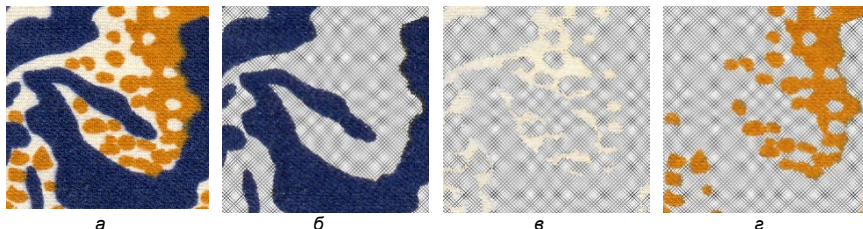


Рис. 1. Сегментация изображения печатной ткани:

а – исходное изображение печатной ткани; б – область рисунка синего цвета;  
в – область рисунка белого цвета; г – область рисунка оранжевого цвета

Таким образом, разработанный нами программный блок, реализующий процедуру сегментации цифровых изображений печатных тканей, позволяет точно идентифицировать области и элементы рисунка одного цвета или оттенка, а параметр порога при этом дает возможность контролировать степень однородности цветов в найденных областях печатного рисунка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Kumah, C. Review of printed fabric pattern segmentation analysis and application / C. Kumah, R.K. Raji, R. Pan // *Autex Research Journal*. – 2020. – Vol. 20(4). –pp. 530-538.
2. *Digital Image Processing* / R.C.Gonzales, R.E.Richard. -Pearson Education, 2012. - 1104 p.

**Разработка онлайн издания о последних тенденциях в индустрии моды**Ю.С. ОХАПОЧКИНА<sup>1</sup>, Д.А. СОЛДАТЕНКОВА<sup>2</sup>, И.А. СУВОРОВ<sup>2</sup><sup>1</sup>Ивановский государственный химико-технологический университет,<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

Разработка онлайн-издания позволит создать независимый информационный ресурс, где планируется освещать местные модные тренды, коллекции и события. Это позволит уменьшить зависимость от иностранных изданий и обеспечить доступ к актуальной информации о модной индустрии на внутреннем рынке. Онлайн-издание даст возможность построить платформу для взаимодействия местных профессионалов модной индустрии, таких как модельеры, стилисты, фотографы, журналисты, студенты профильных направлений. Это поспособствует развитию местных кадров и экспертов и способствует росту местной экономики.

Разработка онлайн-издания моды представляет собой инновационный подход к созданию независимого информационного ресурса, ориентированного на местный рынок. Этот проект направлен на предоставление доступа к актуальной информации о модных тенденциях, коллекциях и событиях, что позволяет снизить зависимость от зарубежных изданий и способствует развитию местной модной индустрии.

Онлайн-платформа обеспечит возможность взаимодействия профессионалов модной индустрии, таких как дизайнеры, стилисты, фотографы, и журналисты, а также студентов, что способствует их профессиональному росту и развитию местной экономики.

Технологически онлайн-платформа будет базироваться на применении искусственного интеллекта, включая алгоритмы машинного обучения и обработки естественного языка. Это позволит автоматизировать процесс анализа и генерации контента, что обеспечит пользователей информацией о последних модных тенденциях.

Этот проект способствует формированию сообщества профессионалов в индустрии моды, расширяет творческие возможности и открывает новые экономические перспективы. Автоматизация обработки информации с использованием передовых технологий машинного обучения и анализа данных обеспечивает доступ к актуальному контенту, что способствует информированности и инновационности в отрасли. Такой подход имеет потенциал для долгосрочного развития модной индустрии и экономики в целом.

В совокупности разработка этой онлайн-платформы не только улучшит доступ к актуальной информации о моде, но и способствует формированию сообщества профессионалов в этой области, создавая условия для развития местных брендов и повышения их конкурентоспособности как на внутреннем, так и на мировом рынке.

Все эти научно-технические решения и результаты будут комбинированы и применены в рамках проекта для создания инновационного онлайн-издания. Основными техническими параметрами являются:

- 1.платформа и интерфейс. Разработка удобного и интуитивно понятного веб-интерфейса, который позволит пользователям легко найти и получить доступ к актуальным материалам о модных тенденциях. Платформа будет поддерживать различные устройства, включая компьютеры, планшеты и мобильные телефоны;

- 2.анализ данных и искусственный интеллект. Внедрение технологий анализа данных и искусственного интеллекта для автоматической обработки и классификации контента. Это позволит системе автоматически отслеживать и анализировать



последние модные тенденции и предоставлять пользователям наиболее релевантную информацию;

3. база данных и хранение контента. Создание масштабируемой базы данных для хранения и управления огромным объемом контента, включая статьи, фотографии, видеоматериалы и другие ресурсы. База данных будет обеспечивать быстрый доступ к контенту и эффективное управление его обновлением и хранением;

4. функциональность и инструменты. Разработка разнообразных функций и инструментов, таких как поиск, по ключевым словам, фильтрация контента по различным параметрам, сохранение и совместное использование интересных материалов, комментирование и оценка контента, подписка на уведомления и другие возможности, которые удовлетворяют потребности пользователей.

Таким образом, развитие онлайн-издания в области моды является значительным шагом в сторону укрепления независимости и совершенствования модной индустрии на местном уровне. Интеграция научно-технических инноваций в создание подобной платформы обеспечивает базис для взаимодействия профессионалов отрасли, расширяет творческие горизонты и открывает новые экономические перспективы. Автоматизация обработки информации с помощью передовых технологий машинного обучения и анализа данных предоставляет пользователю доступ к актуальному, релевантному контенту, что в свою очередь способствует информированности и инновационности внутреннего рынка моды. Такой подход способен вызвать устойчивый долгосрочный эффект, содействуя развитию модной отрасли и экономики в целом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад о состоянии и развитии конкуренции на товарах рынка Ивановской области [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://plan.fas.gov.ru/media/ckeditor/uploads/2022/10/26/\\_-2021.pdf](https://plan.fas.gov.ru/media/ckeditor/uploads/2022/10/26/_-2021.pdf) (дата обращения 01.04.2024)
2. Курс как сделать сайт на PHP [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.sravni.ru/kursy/info/kak-sdelat-sajt-na-php/> (дата обращения 01.04.2024)
3. Создание сайта [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://itproger.com/course/php-website> (дата обращения 01.04.2024)
4. Создание PHP+MySQL сайта: от простого к сложному — шаг первый [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://habr.com/ru/sandbox/14484/> (дата обращения 01.04.2024))

## Использование Java Script в разработке поискового сервиса

Е.Ю. СОФРОНОВА, А.Ю. ШАРОВА

(Ивановский государственный политехнический университет)

В данной статье будет рассматриваться проект по созданию веб-сервиса для поисковых отрядов «LizaAlert». Веб-сервис должен получать сведения о силе антенны, месте расположения поисков, и, на основе предоставленных данных, предполагать наилучшие места для расположения основного лагеря поискового отряда. Этот веб сервис разрабатывается на Java Script.

Java Script является одним из наиболее широко используемых языков программирования для веб-разработки, а его интеграция с html/css позволяет создавать динамические и интерактивные пользовательские интерфейсы [1].

Встраивание Java Script позволило выстроить эффективную работу с проектом, так же увеличив его мобильность. Использование Node.js дало доступ для выстраивания структуры проекта по одной лишь команде – `npm run start` [2]. Данная команда создает структуру проекта, подгружая стандарт для подобных проектов (рис. 1). Эту структуру можно редактировать, удалив ненужные составляющие. Благодаря Node.js сокращается время на монотонные действия, давая больше времени на саму разработку и написание сценариев [2].

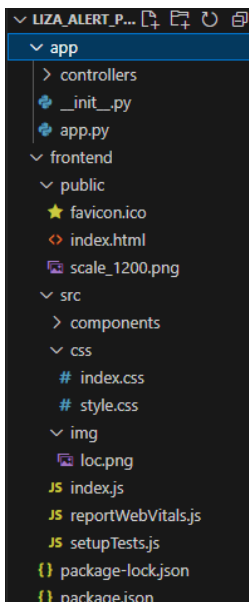


Рис. 1. Скриншот рабочей области с созданными элементами

```
frontend > public > index.html > ...
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4   <meta charset="utf-8" />
5   <link rel="stylesheet" href=".../src/css/style.css">
6   <meta charset="utf-8" />
7   <link rel="icon" href="PUBLIC_URL%/scale_1200.png" />
8   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
9   <meta name="theme-color" content="#000000" />
10  <meta
11    name="description"
12    content="Web site created using create-react-app"
13  />
14  <link rel="apple-touch-icon" href="PUBLIC_URL%/logo192.png" />
15  <link rel="manifest" href="PUBLIC_URL%/manifest.json" />
16  <title>Liza Alert Map</title>
17 </head>
18 <body>
19   <div id="app"></div>
20 </body>
21 </html>
```

Рис. 2. Скриншот рабочей области html-разметки

Использование Java Script позволило уменьшить количество строк кода. Это совершается в несколько этапов. Сначала создается элемент, который мы хотим вывести на экран (рис. 3). Далее этому элементу присваивается id, по которому он будет размещен в основном приложении. Так, мы совершаем сборку созданных нами элементов и переносим «ссылки» на них в основной выводящий файл: index.html, который непосредственно отображает визуальное написанный код (рис. 2) [2].

```
1 import React, { useEffect, useState } from 'react';
2 import { MaplibreGL } from 'maplibre-gl';
3 import { MaplibreGL } from 'maplibre-gl';
4 import { MaplibreGL } from 'maplibre-gl';
5 import { GeocodingControl } from 'maptiler/geocoding-control/react';
6 import { createMaplibreGLMapController } from 'maptiler/geocoding-control/maplibregl-controller';
7 import 'maptiler/geocoding-control/style.css';
8 import 'maplibre-gl/dist/maplibre-gl.css';
9 import './css/style.css';
10
11 export default function Map() {
12   const mapContainer = useRef(null);
13   const map = useRef(null);
14   const [lng] = useState(40.9716);
15   const [lat] = useState(56.9072);
16   const [zoom] = useState(12);
17   const [API_KEY] = useState('liba7f1uapwazb3q0');
18   const [mapController, setMapController] = useState();
19
20   useEffect(() => {
21     if (map.current) return; // stops map from initializing more than once
22
23     maplibreGl.config.apiKey = 'liba7f1uapwazb3q0';
24     map.current = new MaplibreGL.Map({
25       container: mapContainer.current,
26       style: maplibreGl.MapStyle.Streets,
27       center: [lng, lat],
28       zoom: zoom,
29     });
30
31     setMapController(createMaplibreGLMapController(map.current, maplibregl));
32   }, [API_KEY, lng, lat, zoom]);
33
34   return (
35     <div className="map-wrap">
36       <div className="geocoding">
37         <GeocodingControl apiKey={API_KEY} mapController={mapController} />
38       </div>
39       <div
40         ref={mapContainer}
41         className="map">
42     </div>
43   );
44 }
```

Рис. 3. Скриншот кода элемента под названием «Мар».

Подобное разбиение кода на элементы в Java Script позволяет сократить количество непредвиденных ошибок, так как можно сразу отследить, в какой момент процесс вывода данных нарушается. К тому же, это облегчает работу с кодом разработчику. Проведенная работа позволила перенести дизайн-макет из Figma на рабочую область браузера, чтобы обеспечить к нему доступ (рис. 4).



Рис. 4. Дизайн-макет главной станции проекта

Таким образом, встраивание Java Script позволило выстроить эффективную работу с проектом, так же увеличив его мобильность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вилтон П., МакПик Д. JavaScript: руководство программиста. - 2008, Питер.
2. Introduction to npm. [Электронный ресурс] URL: <https://nodejs.org/en/learn/getting-started/an-introduction-to-the-npm-package-manager>
3. Downloading and installing Node.js and npm [Электронный ресурс] URL: <https://docs.npmjs.com/downloading-and-installing-node-js-and-npm>

**Моделирование работы и определение долговечности работы зубчатой передачи товарного регулятора металлотакающего станка СТР-100М**

В.А. ТИХОМИРОВ, Д.А. ПИРОГОВ  
(Ивановский государственный политехнический университет)

В металлотакающих станках типа СТР используется товарный регулятор негативного типа. Набор сетки осуществляется в процессе приобоя уточной нити, когда нарушается равновесие между движущим моментом, создаваемым силой пружин и моментом сопротивления, создаваемым натяжением системы заправки. При работе подобного регулятора величина отбираемой сетки в большей или меньшей степени зависит от многих факторов, в том числе от технического состояния зубчатой пары «Подвальянная шестерня – вальян» [1].

В работе [2] предложена модернизация данного узла, с целью снижения неравномерности натяжения нитей по ширине заправки. Модернизированная модель, кроме достижения основной цели модернизации, требует проверки работоспособности, одним из основных факторов которой, является долговечность. Таким образом, в работе поставлена задача – определить долговечность работы модернизированной конструкции узла.

Исходная и модернизированная модели зубчатой пары «Подвальянная шестерня – вальян» представлены на рис.1, где 1 – зубчатое колесо вальяна, 2 – подвальянная шестерня.

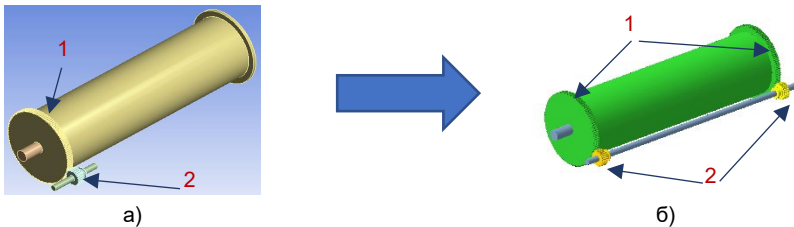


Рис.1. Исходная (а) и модернизированная (б) модели зубчатой пары «Подвальянная шестерня – вальян»

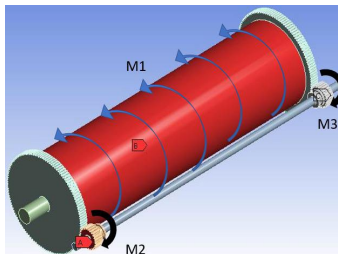


Рис. 2. Расчетная модель пары «Подвальянная шестерня – вальян»

Зуб кинематической пары «Подвальная шестерня – вальян» за один цикл испытывает знакопеременное напряженное состояние. На него действует усилие от натяжения системы заправки со стороны вальяна, а при прибое, а когда идет отбор вырабатываемой сетки, усилие со стороны пружин регулятора.

Расчетная модель пары «Подвальная шестерня – вальян» представлена на рис.2. M1 – момент, создаваемый натяжением системы заправки. M2, M3 – эквивалентные моменты на подвальных шестернях, в сумме равные моменту, создаваемому пружинами товарного регулятора.

Расчеты проводим в программном продукте Ansys с использованием приложения Fatigue [3].

Первым этапом является расчет модели на прочность – определение карты эквивалентных напряжений по Мизесу (по IV теории прочности), результаты приведены на рис.3, единицы измерения – Па.

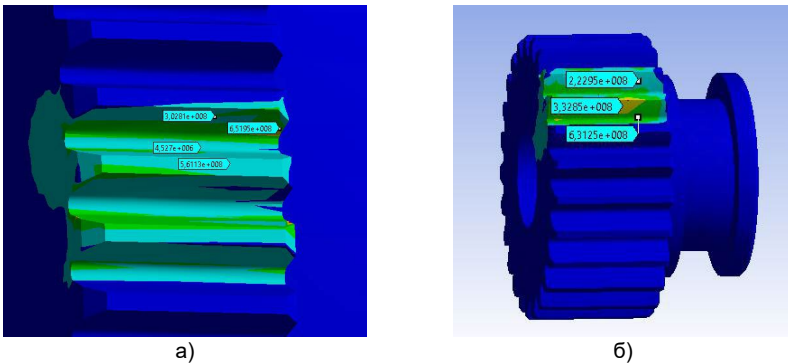


Рис.3. Карта напряженного состояния зубчатого профиля: а – колеса; б – шестерни

Как показывают результаты расчета напряженного состояния в зацеплении пары «Подвальная шестерня – вальян» местами действуют достаточно большие напряжения – более 600 МПа, что является основным фактором снижения долговечности.

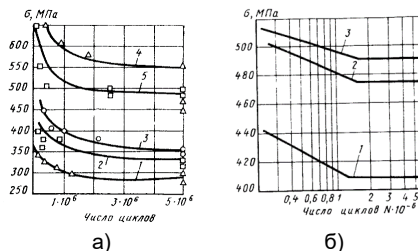


Рис.4 Кривые долговечности для стали 45 с различного вида обработкой:  
а – нормализация (кривая 1), б –  
электромеханическая обработка (кривая 2)

Вторым этапом расчета является расчет долговечности, для которого необходимо иметь кривую усталости, так называемую «кривую S-N» (Кривую Велера). Зубчатую пару данного узла изготавливают из стали 45-б по ГОСТ 1050-74. Проведем расчет долговечности данной пары из сталей 45 и 45-б, «кривые S-N» [4] для которых приведены на рис.4. Естественно, что у шестерни, долговечность меньше, так как зубьев у нее меньше и напряжения зуб шестерни испытывает чаще. Определим цикличность работы зуба шестерни. Число зубьев шестерни – 25; число зубьев колеса – 49; частота вращения главного вала станка 100 об/мин, значит столько же раз в минуту происходит отбор товара. Примем условие, что каждый прибор зубчатая пара поворачивается на один зуб. Таким образом, при такой скорости работы шестерня за секунду повернется на 1,7 зуба или за 0,6 с на 1 зуб. Таким образом цикл работы зуба шестерни 0,6 с или  $2.315 \cdot 10^{-7}$  месяца и т.д.

На рис.5 приведены результаты расчетов на долговечность модели, рассматриваемой зубчатой пары «Подвальная шестерня – вальян». Результат выведен в месяцах работы, синее поле показывает ресурс работы 48 месяцев и более.

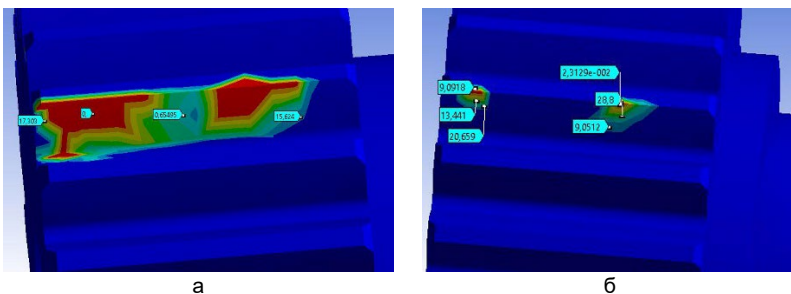


Рис. 5. Результаты расчета на долговечность шестерни: а – материал шестерни Сталь 45; б – материал шестерни Сталь 45-б

Результаты расчетов на долговечность рис.5, показывают, что шестерня, выполненная из стали 45 будет иметь не большой ресурс работы, о чем свидетельствуют области повышенных напряжений рис.3(б) и полученная карта долговечности зуба рис.5 (а). Обозначенная красная область, показывает, что практически по всей длине зуба присутствует снижение долговечности, которое может впоследствии выразиться в разрушении поверхности зуба и выхода шестерни из строя. Изменение материала шестерни существенно снизило область снижения долговечности и свидетельствует о повышении ресурса работы.

Таким образом правильный выбор материала при проектировании может существенно повысить ресурс работы технологического оборудования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пирогов, Д.А. Исследование работы товарного регулятора металлостанка СТР-100М-0,25/Д.А. Пирогов, Бодягин И.С. // Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности ПОИСК – 2013: сб.матер. междуз. научно-техн. конф.: в 2 ч. – Иваново: ИГТА, 2013. – Ч.2. – С. 149.
2. Нестюк, А. В. Модернизация товарного регулятора металлостанка и исследование его деформационных характеристик / А. В. Нестюк, Д. А. Пирогов //

Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-9. – С. 1420-1424. – EDN ZHRMNP.

3. ANSYS Fatigue [электронный ресурс]// Официальный сайт компании «КАЕ Эксперт» - Электрон. текстовые, граф., зв. дан.; URL: <https://cae-expert.ru/product/ansys-fatigue> (дата обращения: 08.04.2024).

4. Энциклопедия по машиностроению XXL [электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан.; URL: <https://mash-xxl.info/info/402847/>(дата обращения: 08.04.2024).



## Использование искусственного интеллекта в создании дизайна мебели

М.С. ЧЕРНОЯРОВА, О.И. НИКИТИНА

(Ивановский государственный политехнический университет)

Нейросеть является математической моделью, которая анализирует данные и обучается на основе имеющихся примеров [1]. В случае электронных помощников, нейросеть функционирует как интеллектуальная система, способная распознавать и анализировать тексты, речь, изображения и другие формы информации. Технологии нейросетей используются не только в бизнесе, для решения государственных задач [2], но и в настоящее время искусственный интеллект различными способами производит фурор в индустрии мебельного дизайна. Он может анализировать огромные объемы данных о потребителях и, впоследствии, прогнозировать тенденции дизайна. Кроме того, искусственный интеллект преуспевает в кастомизации, создавая мебель с учетом индивидуальных вкусов на основе анализа данных, начиная от цветовых предпочтений и заканчивая эргономическими потребностями. Но влияние искусственного интеллекта простирается еще дальше, поскольку оно позволяет создавать инновационную мебель [3].

Задачей данной работы является рассмотрение возможностей использования нейросетей при разработке мебельного дизайна.



Рис. 1. Сгенерированный дизайн мебели через нейросеть Kandinsky 3.0

Одним из ключевых способов, с помощью которого искусственный интеллект формирует индустрию мебельного дизайна, является его способность исследовать и анализировать сведения о потребителях и прогнозировать тенденции в дизайне. Извлекая данные из каждой покупки, лайков и отзывов клиентов, искусственный интеллект может подсчитывать цифры и предсказывать последующую крупную тенденцию в дизайне. Он предоставляет бесценную информацию, позволяя дизайнеру создавать мебель, в полной мере соответствующую предпочтениям потребителей [4].

Однако вклад искусственного интеллекта не ограничивается предсказанием тенденций. Он также отличается индивидуализацией, используя глубокое изучение предпочтений клиентов для создания мебели, которая не только привлекательна, но и адаптирована к индивидуальным вкусам. От цветовых предпочтений до эргономических

потребностей искусственный интеллект помогает дизайнерам создавать уникальные изделия, которые находят отклик у человека, их покупающего.

Помимо этого, искусственный интеллект обладает потенциалом для повышения экологичности дизайна мебели. Анализируя данные и оптимизируя использование материалов, он может помочь свести к минимуму отходы и снизить воздействие производства на окружающую среду. Это принесет пользу не только планете, но и будет способствовать созданию более осознанного и ответственного дизайна.

Стоит также отметить, что искусственный интеллект, совместно с дополненной реальностью (AR), позволит клиентам визуализировать товары в своем интерьере, что существенно снизит количество возвратов и увеличит количество покупок. Накладывая виртуальную мебель на реальную среду, AR обеспечивает реалистичный и захватывающий опыт покупок, снижая неопределенность и повышая удовлетворенность покупателей [5].



Рис. 2. Пример AR визуализации мебели в интерьере через нейросеть Kandinsky 3.0

Таким образом, использование искусственного интеллекта в дизайне мебели – это не просто модный тренд, но и один из важных этапов в развитии мебельной индустрии. Это позволяет дизайнерам и производителям создавать уникальные и функциональные изделия, которые отвечают потребностям современного рынка и предпочтениям потребителей. Совместная работа человека и искусственного интеллекта в дизайне мебели открывает новые возможности и перспективы для развития отрасли и повышения качества продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Орысюк Д.А., Никитина О.И. Использование DATA MINING при решении государственных задач // Теория и практика технических, организационных и экономических решений. Сборник научных трудов. ИВГПУ. Иваново, 2019. С. 244-247.
2. Бобоев Ш.И., Никитина О.И. Использование нейросетей при разработке электронных помощников // Молодежь и XXI век - 2024: сборник научных статей 13-й Международной молодежной научной конференции, в 3-х томах, Том 2, - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024, - С. 337- 340.
3. Новости искусственного интеллекта. Будущее дизайна мебели: как искусственный интеллект производит революцию в отрасли. 2024 г. [Электронный ресурс]: режим

доступа: <https://www.toolify.ai/ai-news/the-future-of-furniture-design-how-ai-is-revolutionizing-the-industry-1716573>

4. Уэйд Смит. Искусственный интеллект и архитектура: революционизируем дизайн мебели. 2023 г. [Электронный ресурс]: режим доступа: <https://amazingarchitecture.com/articles/ai-and-architecture-revolutionizing-furniture-design>

5. AI в мебельной индустрии: как сделать красиво и инновационно в дизайне, маркетинге, производстве и аналитике. 2023 г. [Электронный ресурс]: режим доступа: <https://vc.ru/marketing/963063-ai-v-mebelnoy-industrii-kak-sdelat-krasivo-i-innovacionno-v-dizayne-marketinge-proizvodstve-i-analitike>

## Разработка обучающего курса по монтажу видеоматериалов вертикального формата

В.Н. ШЕРОНОВ, А.А. АРБУЗОВА  
(Ивановский государственный политехнический университет)

Согласно исследованию портала Inclient.ru среди маркетологов, видеоконтент является наиболее востребованным типом контента в настоящее время (рис. 1). Эта тенденция начиная с 2018 года только усиливается и подтверждает стабильный рост интереса к видеоконтенту. Параллельно с увеличением популярности видеоматериалов, на рынке обучения стали появляться все больше курсов, посвященных видеомонтажу.

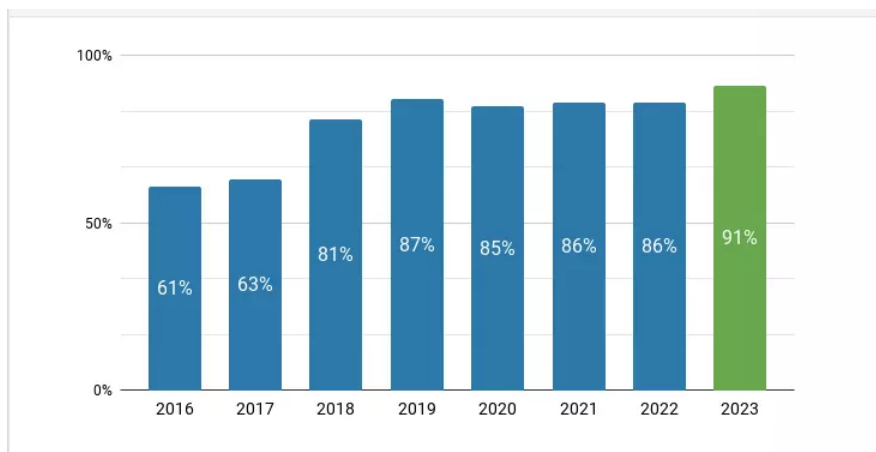


Рис. 1. Потребление видеоконтента согласно статистике от Inclient.ru

Проведен анализ различных обучающих программ, предлагаемых различными онлайн-школами, компаниями и организациями. Установлено, что в основной массе представленные курсы охватывают как основные принципы монтажа, так и специфические аспекты, связанные с композицией, кадрированием. Но большинство курсов фокусируются на традиционных горизонтальных аспектах видеомонтажа.

При этом мало учитываются изменяющиеся требования рынка, развитие и рост социальных медиа-платформ (VK, TikTok и YouTube). У пользователей в настоящее время появляется потребность создавать качественный и привлекательный контент непосредственно с помощью своих мобильных устройств.

Данная работа направлена на решение данной задачи и заключается в разработке нового обучающего курса с которым реализуется уникальная возможность изучить техники и методы мобильного видеомонтажа, которые могут быть применены как в рамках профессиональной деятельности, так и для создания личного контента.

Курс разработан с использованием современных методов обучения, основанных на активном практическом опыте.

Программа курса разделена на 6 тематических модулей, каждый из которых охватывает определенные аспекты видеомонтажа с телефона, начиная с основ и заканчивая продвинутыми техниками редактирования.

Тематические модули курса:

1. Введение в мобильный видеомонтаж.
2. Основы работы с приложением CapCut.
3. Работа с видео: нарезка, объединение и добавление эффектов.
4. Звуковое сопровождение: добавление музыки, звуковых эффектов и голосовой дорожки.
5. Продвинутые техники редактирования: использование слоев, анимация и переходы.
6. Экспорт и публикация готового видео.

Для каждого модуля подготовлены видеоматериалы длительностью 1,5-2,5 минуты, в которых коротко раскрывается теоретический материал или демонстрируются практические приемы по видеомонтажу с обработкой различных техник и приемов (рисунок 2).

Подготовлено 25 видео-уроков в формате .mp4.

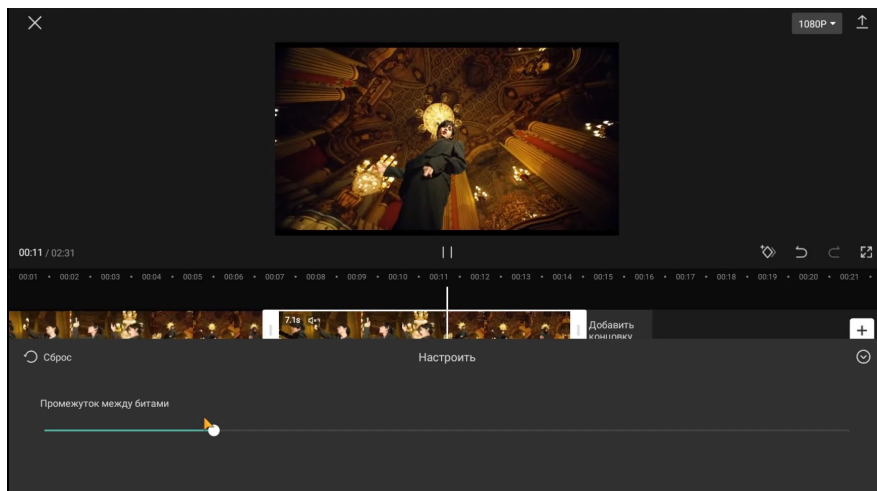


Рис. 2. Интерфейс и работа в приложении CapCut в рамках курса

Данные видео-уроки размещены на обучающей платформе Tilda, где имеется возможность организовать весь обучающий процесс с загрузкой видео-уроков, практических заданий, дополнительных обучающих материалов, презентаций, чек-листов и т.п.

Для общения с участниками курса, создан телеграм чат. На котором размещается информация о датах открытия новых уроков, проверки домашних заданий и пр.

Разработанный курс по монтажу вертикальных видео направлен на широкий круг лиц, на тех кто хочет расширить возможности для творчества и карьерного роста (начинающие и профессиональные видеографы).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Устинова У.Д., Ахмадулина Ю.С. Разработка и создание обучающего онлайн курса "Политех +" // Молодые ученые - развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК) — 2023 — № 1. — С. 835-837.
2. Алешина Д.А. Разработка мультимедийных материалов для популяризации культурного наследия текстильной отрасли // Материалы и технологии. 2018. № 1 (1). С. 78-80.
3. Геталова А.В., Арбузова А.А. Разработка электронного учебного пособия для обучения программированию и веб-дизайну // Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции «Социально-экономические и естественно-научные парадигмы современности» — 2018. — С. 188-191.

## **Некоторые особенности организации мониторинга и прогнозирования весеннего половодья на территории Владимирской области**

О.Ю. ШИБАНОВА<sup>1</sup>, Е.Ф. РАЗУМОВА<sup>1</sup>, Ю.В. БЕЛЬЦЕВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

<sup>2</sup>Ивановский государственный политехнический университет)

Весеннее половодье, как и дождевой паводок, может привести к серьезным последствиям, таким как затопление территорий населенных пунктов, разрушение инфраструктуры и возникновение угрозы жизни и здоровью людей. Во Владимирской области половодье и паводки вызывают также береговую эрозию и деградацию почв. Изучение особенностей прохождения весеннего половодья является неотъемлемой частью подготовки специалистов центров управления в кризисных ситуациях Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации и основой для прогнозирования возникновения данного природного явления.

На территории Владимирской области угрозе затопления подвержены территории д. Мостищево и Песочная (Александровский район, р. Кубарь и Молокча), д. Юрино и Волосово (Собинский район, р. Колокша), СНТ Вольгарь и н.п. Кобылки (Петушинский район, р. Вольгарь и р. Ласка), д. местечко Лучки (Юрьев-Польский, р. Нерль), г. Вязники (Вязниковский район, р. Клязьма), н.п. Польцо и н.п. Боровицы (Муромский район, р. Ока), н.п. Усад (Меленковский район, р. Ока).

Стоит отметить, что затопление территорий указанных выше населенных пунктов и садовых товариществ происходят не каждый год и зависит от многих факторов.

Сведения о произошедших ранее последствиях подъема воды в реках, а также анализ гидрологической и метеорологической обстановки в период половодья позволяют провести анализ этих событий, выявить тенденции и особенности их течения. Также данная работа позволяет оценить влияние различных факторов на течение половодья, предсказать его возникновение и последствия с определенной точностью.

В рамках формирования сети наблюдения за водными объектами на территории Владимирской области созданы специализированные гидрологические посты на реках Клязьма, Ока, Судогда, Ушна, Бужа, Колокша, оснащенные оборудованием для измерения уровня воды, скорости течения и других гидрометеорологических параметров. Эти станции работают на постоянной основе и передают данные о текущем состоянии рек во Владимирский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды — филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

Мониторинг паводковой обстановки в области осуществляется при помощи 11 гидрологических постов и 16 водомерных линеек.

Местоположение постов, а также информация об изменении уровня воды в реке, содержится на различных сайтах общего доступа, например <https://allrivers.info>, <http://esimo.ru/portal>.

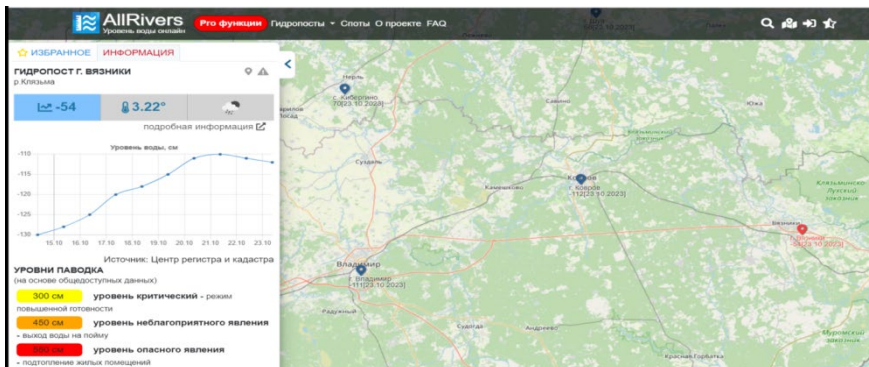


Рис. 1. Расположение на карте и график изменения уровня воды на р. Клязьма ГП Вязники Владимирской области (<https://allrivers.info>)

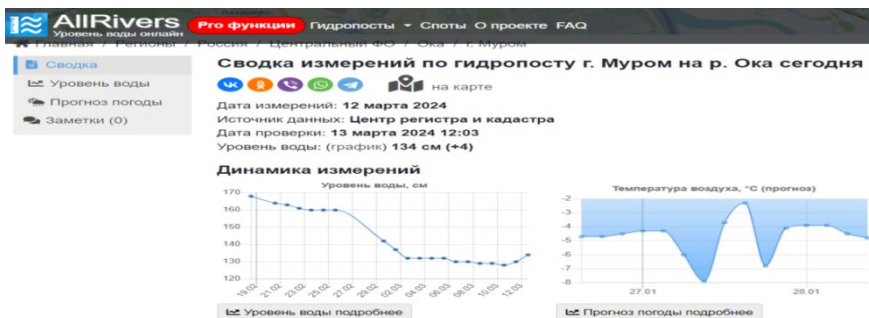


Рис. 2. Динамика изменения уровня воды на р. Ока, гидропост в г. Муром, (<https://allrivers.info>)

В период весеннего половодья, а также при паводках информация с гидрологических постов на основании двухстороннего соглашения об информационном взаимодействии поступает от гидрологов Владимирского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды специалистам оперативной дежурной смены центра управления в кризисных ситуациях Главного управления МЧС России по Владимирской области.

Одним из ключевых элементов системы мониторинга и прогнозирования является моделирование зон затоплений, позволяющее заранее разработать перечень мероприятий, направленных на защиту населенных пунктов от затопления: выполнить берегозащитные работы, продумать маршруты объезда затопленных участков дорог и мостов, оборудовать дорожными знаками и указателями объездные пути, спланировать заблаговременную поставку продовольствия, медикаментов товаров первой необходимости в населенные пункты, дорожное сообщение с которыми прерывается на период половодья/паводка, лодочные переправы.



При помощи специализированного программного обеспечения, основываясь на статистической информации о параметрах прохождения весеннего половодья на конкретном участке реки и ортофотопланов, полученных при помощи БПЛА, производится компьютерное моделирование затопления территории населённых пунктов, участков дорог и мостов. Компьютерное моделирование также помогает определить оптимальные стратегии управления силами и средствами единой государственной системы предупреждения ликвидации ЧС (РСЧС) для снижения последствий подъема воды в реках области.

Аналитическая информация, получаемая в результате мониторинга и прогнозирования половодий, используется при разработке планов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Особенности работы с различными источниками информации для осуществления мониторинга и прогнозирования можно представить в виде таблицы:

Таблица 1

Источники информации для осуществления прогнозирования половодья и оценки его последствий

Наименование	Преимущества	Недостатки
Статистические данные	Статистические данные позволяют сделать анализ прохождения половодья за прошедшие года	Не дают полного понимания того, как будет развиваться половодье в требуемый период при отсутствии прогноза гидрологов и синоптиков, данных оперативных наблюдений
Сбор данных с гидропостов	Измерение уровня воды и других гидрологических параметров (расход, температура воды, мутность, ледовая обстановка, толщина льда, концентрация вредных веществ и др.) в сравнении с предшествующими периодами наблюдения позволяют оценить динамику и спрогнозировать дальнейшее развитие контролируемого параметра	Не все гидрологические посты передают информацию в режиме реального времени, количество гидропостов и периодичность передачи информации (1 раз в сутки) недостаточны для оперативной оценки динамики изменения уровня воды в реке и, как следствие, угрозы затопления территории населенного пункта или объекта

Мониторинг метеорологической обстановки	Сравнение актуальных дневных, ночных и среднесуточных значений температуры, наличия осадков, снеготпасов, наличия воды в снеге с аналогичными значениями в тот же период времени в предыдущие годы позволяет выявить тенденции негативного развития паводковой обстановки	Требуется фиксировать в базах данных результаты наблюдений, при этом форматы различных баз данных могут не совпадать (поэтому применяется ручной ввод данных или переработка структуры базы данных)
Авиация, беспилотные летательные аппараты	Мониторинг паводкоопасных территорий при помощи авиации и беспилотных летательных аппаратов позволяет оценить зону фактического затопления, обнаружить заторы	В соответствии с Указом губернатора Владимирской области от 27.04.2023г. № 135 «О реализации Указа Президента Российской Федерации от 19.10.2022 N 757 «О мерах, осуществляемых в субъектах Российской Федерации в связи с Указом Президента Российской Федерации от 19.10.2022 N 756» [1, 4] существует ограничение на применение БПЛА
Дистанционное зондирование Земли (космический мониторинг)	Позволяет получать обзорные данные о паводковой обстановке (затопление населённых пунктов, объектов транспортной инфраструктуры, заторные явления на реках) с обширных территорий, что особенно ценно при мониторинге удаленных и труднодоступных районов	Получение актуальной информации таким методом может быть затруднено в условиях плотной (сплошной) облачности, в связи с чем заявка на получение оперативной космической информации может быть реализована лишь в течение нескольких суток
Цифровая модель зоны затопления	Позволяет оценить возможные последствия затопления территорий с опорой на цифровую модель фактического рельефа местности, также может быть построена на основании оперативных данных о подъеме воды	Не на все паводкоопасные участки имеются цифровые матрицы высот, что затрудняет работу по моделированию зон затопления. Требуется определенных программно-аппаратных ресурсов и специально обученных сотрудников для моделирования

Совокупность приведенных выше методов используется специалистами Главного управления МЧС России по Владимирской области для оценки рисков предстоящего весеннего половодья и позволяет заранее предусмотреть мероприятия, снижающие риски для населения и величину материального ущерба.

Вместе с тем, недостатки некоторых указанных выше способов получения и обработки информации вынуждают искать новые пути решения проблемы оперативного сбора данных. К примеру, внедрение автоматического сбора данных с гидрологических постов позволит сократить время и усилия, затрачиваемые на сбор информации, уменьшит риск ошибок и обеспечит своевременность передачи данных. Оснащение гидрологических постов как стационарных, так и временных, создаваемых лишь для контроля уровня воды в реке в период половодья/паводка, автоматическими приборами контроля требует выделения дополнительных инвестиций, которые возможно получить за счет средств субъекта в том числе на основании изменений, внесенных в Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [2, 3].

Примером вышеуказанных систем может стать система сигнализации паводковых явлений «КИМГ-СП2», выпускаемая НПГК "Югтехмониторинг" и успешно функционирующая в Московской, Калининградской, Челябинской, Сахалинской областях, Краснодарском крае, Удмуртской республике. Автономный датчик сигнализатора паводков КИМГ-СП2 устанавливается в местах опасных направлений разливов вод и точках контроля жилых районов, служит для обнаружения паводковых и техногенных поднятий воды в водоемах и на участках местности. Результаты измерений по сети Интернет передаются в виде оповещений дежурному персоналу. Оборудование может быть сопряжено с АПК Безопасный город.



Рис. 3. Архив показаний с прибора КИМГ-СП2

Анализ статистических данных о параметрах половодий по каждому гидропосту и паводкоопасному участку, прогнозной и оперативной информации о параметрах гидрометеорологической обстановки, влияющих на развитие половодья либо паводка, позволяет сформировать как заблаговременные, так и оперативные прогнозы,

спланировать и выполнить необходимые превентивные мероприятия, организовать своевременное оповещение и, в случае ухудшении обстановки, эвакуацию населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Указ губернатора Владимирской области от 27.04.2023г. № 135 «О реализации Указа Президента Российской Федерации от 19.10.2022 N 757 «О мерах, осуществляемых в субъектах Российской Федерации в связи с Указом Президента Российской Федерации от 19.10.2022 N 756». <http://publication.pravo.gov.ru>.
2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (с изменениями и дополнениями) <https://base.garant.ru>.
3. Федеральный закон от 30.01.2024 г. № 5-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» <https://base.garant.ru>.
4. Использование финансовых и материальных резервов стало возможным для выполнения превентивных мероприятий. [Электронный ресурс]. URL: <https://portal.edufire37.ru/news/215> (дата обращения: 10.03.2024).
5. Уровень воды онлайн. [Электронный ресурс]. URL: <https://allrivers.info> (дата обращения: 13.03.2024).
6. Портал Единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО) [Электронный ресурс]. URL: <http://esimo.ru/portal> (дата обращения: 13.03.2024).
7. НПК «Югтехмониторинг» - Контрольно измерительные системы. [Электронный ресурс]. URL: <http://techmon.ru/> (дата обращения: 13.03.2024).

**ИМЕННОЙ****УКАЗАТЕЛЬ****Б****А**

Абдуллаев В.А. 471  
Акинфиев А.М. 327, 329  
Акулова М.В. 536, 547  
Алеева С.В. 1035, 1045, 1055  
Александров Е.К. 235  
Алексеев Д.С. 1074  
Алексин А.И. 915  
Алешин Р.Р. 1175, 1248  
Алешина А.П. 386  
Алешина Д.А. 1093, 1120, 1218, 1310  
  
Аллаев А.А. 130  
Аллямов Р.Р. 90, 94, 412  
Аляжетдинова И.Р. 239, 271, 275, 278, 567, 569, 571, 573, 581, 602, 784  
  
Андреева Я.А. 784  
Андреянова В.С. 296, 299, 614, 615, 653  
  
Анисимова И.В. 1295  
Антонов М.А. 1077  
Арбузова А.А. 1106, 1141, 1149, 1152, 1155, 1158, 1160, 1163, 1215, 1229, 1251, 1258, 1260, 1263, 1268, 1277, 1282, 1307, 1331  
  
Армянова М.В. 473  
Артамонова О.В. 516  
Артемяева С.А. 1080  
Архимович Г.А. 617  
Архипова Е.А. 575  
Архипова Н.В. 4, 9, 12  
Астапенков М.А. 241  
Ахмадеева А.Р. 132  
Ахмадулина А.А. 1083, 1086, 1089, 1093, 1167, 1188  
Ахмадулина Ю.С. 1077, 1083, 1086, 1089, 1109, 1146, 1167, 1188, 1211, 1220, 1222, 1235, 1245, 1295, 1313

Бабинцев Е.В. 244  
Баданина Ю.В. 47  
Баданов М.А. 500  
Баженов О.Ю. 247  
Байрыев М. 917  
Бакаева А.Д. 1048  
Барабанщикова И.С. 186, 188  
Баранов А.В. 521  
Баранова А.Д. 786  
Баранова Е.Д. 250  
Баранова Е.В. 121  
Барашков И.Д. 1096  
Бархоткин В.А. 101  
Батракова Е.А. 252  
Башков А.П. 1226  
Бебин Е.А. 135, 1100, 1104, 1201  
  
Бедорфас Е.А. 919  
Бекетова А.Д. 821  
Белая А.В. 1106  
Бельцев Ю.В. 90, 412, 1038, 1334  
  
Бельцева А.В. 137, 1304, 1306  
Беляев А.В. 250, 301, 395  
Белякова А.С. 139  
Белякова А.Р. 255  
Бердник А.А. 476  
Березов П.П. 1109  
Бильченко Ю.М. 621  
Боанг Ван 766  
Бобкова А.А. 261  
Богачева С.Ю. 1029  
Богомолов И.Д. 479  
Болховитинова А.И. 922  
Большакова В.А. 788  
Бондаренко Л.И. 518, 563  
Борзова В.А. 1112  
Борзова К.С. 794  
Борисов П.В. 142, 144  
Ботькалова Д.В. 1115  
Бронникова М.О. 1117  
Буланов Д.А. 481  
Буланова Л.А. 64, 104  
Быков А.А. 1120

**В**

Ваганов Ф.А. 244

Ваганова К.А.	798	Груздев И.А.	146, 1136
Вайлунова Ю.Г.	16	Грузинцева Н.А.	919, 975, 982, 1000, 1003, 1007, 1025, 1040, 1066, 1068
Валиева К.В.	264	Губанова А.А.	239, 268, 271, 275, 278, 571, 573, 581, 602
Вальвакова М.В.	484	Гусев А.Д.	1139
Ванкевич Е.В.	52, 69	Гусев Б.Н.	1011, 1017, 1019, 1027
Ваньжуй Чжан	686, 691	Гусев И.А.	199, 1104, 1192
Варганова Е.А.	144	Гуськова В.А.	255, 417
Васильченко И.Н.	926	Гуторова Е.В.	55
Велибеков Э.Ш.	117	<b>Д</b>	
Веретельников Е.А.	928	Далимаева Я.С.	75
Веселова А.П.	932	Данилова М.М.	150, 153
Виноградов В.А.	50, 84	Девяткина А.А.	1141
Виноградова В.А.	803	Девятьярова Н.Б.	157
Вишнева С.П.	1122	Дельцова В.А.	19
Владимирцева Е.Л.	211, 217	Дём О.Д.	75
Власова Е.Н.	934, 952, 963, 984, 1048	Демьяненко К.М.	784, 788, 794, 810, 816, 825, 833, 845, 849, 853, 859, 867, 891, 905, 909, 990, 1112
Волков С.В.	1125		
Волкова В.С.	934	Денискина В.Е.	818
Володина О.С.	806	Дмитриев Е.М.	963
Волосовцев И.А.	1129	Доробало А.С.	821
Воробьёва А.С.	487	Дорохин Е.А.	58
Воронина Е.А.	674	Досчанов У.	967
<b>Г</b>		Дробот С.П.	490
Гадалов П.Е.	1131	Дрягина Л.В.	1042
Гаджалиева А.Р.	810	Духова Ю.С.	493
Галкина Т.С.	937	Дьяков А.П.	96
Гальцев А.А.	503	<b>Е</b>	
Гармаш Я.Е.	941	Евдокимова А.Д.	825
Гасимова Э.А.	813	Евдокимова М.А.	823
Гвоздев А.А.	498, 506, 561	Евсеева Н.В.	992, 1000, 1050, 1052, 1063
Герасимова В.В.	946	Егоров Д.А.	1144, 1146
Гневанов М.В.	265	Егоров П.В.	159
Гогин С.А.	87	Егорова А.А.	625
Гойс Т.О.	926, 932, 937, 949, 987, 1019	Егорова Ж.П.	970
Голубева М.А.	674		
Горева К.М.	949		
Горовой С.О.	72		
Горохова А.Р.	952, 956, 958, 1040		
Горынин А.Н.	161		
Гоцин Яо	740		
Грачева А.Д.	578		
Григорьева О.Н.	623		
Гриценко Е.А.	92, 586		
Гришин А.О.	1133		
Гришин С.С.	961		

Епанова Д.В.	1149, 1152, 1155, 1158, 1160, 1163, 1258, 1260, 1263	Иванова К.В.	842
Еремин А.С.	553	Ивченко Д.И.	355
Ерзунов К.А.	193	Игнатов М.В.	1175
Ерин С.В.	281	Ильченко Ю.С.	40, 79
Ерина Е.С.	281	Илющенко Н.И.	982
Ермин Д.А.	37, 798, 863, 1117, 1122, 1180	Ипанов А.Д.	1080
Ермина М.А.	1080	Исаева Е.В.	617
Ерохин А.С.	284, 368	<b>К</b>	
Ершов С.В.	1139, 1178, 1317	Кабатова М.С.	845, 849
<b>Ж</b>		Казачек Н.С.	388
Жалова Э.М.	583	Калагаев И.Д.	1178
Жаринова Е.С.	628, 631	Калинина А.А.	594
Желтова А.В.	473	Калягина Е.И.	984
Жиганов К.В.	1038	Канжина Ю.А.	588
Жирияков Н.О.	1165	Канинов А.А.	164
Жуков М.С.	586	Капитанова Н.С.	679
Жукова А.А.	161	Карапапас А.Н.	853
Жукова И.В.	628, 640, 759	Карасев И.С.	293
Жукова М.А.	634, 640	Карева Т.Ю.	142, 188
<b>З</b>		Карлина К.С.	1180
Забелина А.К.	1167	Кармишина С.А.	123
Завьялова Л.М.	829	Карнилов М.С.	165
Зайцев В.С.	287	Касаткин М.Н.	296, 299, 614, 615, 653
Зайцев И.В.	1171	Касаткина Н.К.	407, 591
Зайцева А.Д.	12	Катаманов А.А.	1129, 1204
Зайцева И.А.	290	Каурнакаев М.С.-М.	168
Засорин Д.А.	496	Кац Е.С.	1185
Захарова А.С.	833	Кашин Е.Д.	1188
Захарчук Н.С.	836, 839	Каюмова Р.Ф.	157
Земляков А.А.	1144	Квашнин М.А.	1192
Землякова А.А.	123, 1274	Кимсанов И.К.	498
Зимин С.П.	197, 231	Кириллова И.Л.	902
Зимнуров А.Р.	153	Киселева Е.А.	946
Зобнин Д.Е.	643	Клюева С.А.	112, 115
Зяблов В.А.	975, 1025	Князева Н.П.	301
<b>И</b>		Ковален Н.С.	438
И ТИНТИН	647	Коваленко Ю.А.	696
Иванов А.В.	1074	Кодирзода А.М.	987
Иванов М.С.	164, 168	Кожевников С.О.	1195, 1198, 1312
Иванова А.С.	979	Кожевникова Л.В.	1195, 1198, 1312
Иванова А.А.	52	Козырев С.А.	303
		Кокушкина А.А.	12
		Колемасова В.А.	990
		Колесов А.А.	306
		Колобкова А.В.	500

Колчина П.Д.	309, 311	Кузьмичев В.Е.	628, 640, 643,
Комарова Т.А.	496, 498, 506, 561		674, 724, 735,
Комиссаров И.Н.	170, 172, 174,		761, 766, 770
	1192, 1201	Куклина Е.С.	917, 967, 1005
Кондратюк Е.В.	992	Кулагина М.С.	21, 106
Коновалова В.С.	503, 538	Кулебенина А.А.	1218, 1220
Кonoшенко А.Э.	496, 506	Кулейкина Д.В.	1063
Константинов Е.С.	1304, 1306	Кулешова И.Н.	92
Константинова З.А.	211, 217	Куликов М.С.	1060
Копылова М.Д.	132	Куликова К.А.	352, 374
Кормашов А.И.	313, 315, 317	Кулябина А.А.	9
Кормашова Е.Р.	313, 315	Курбанова З.Н.	859
Корнилович А.В.	137, 191, 631,	Курганов Д.А.	915
	634, 655, 658,	Курицына О.В.	679
	671, 829	Курнакаев М.С.-М.	168
Коробейников Ю.В.	319	Курушин А.И.	1007
Короваев Д.С.	1204	КЭ ШАН	666
Корюкина Т.В.	424		
Косаткина А.А.	176	<b>Л</b>	
Косенко Н.Ф.	500, 550	Лапшина П.С.	9
Котыгин А.В.	995	Ларина А.А.	340, 343
Коунина Л.Е.	997	Лебедев И.М.	87
Кошарин М.В.	1086	Левакова Н.М.	202
Кошечева А.А.	484	Левицкий С.В.	346
Краев А.В.	4	Лисица Д.А.	594
Краев О.В.	1000	Лифатов В.С.	604
Крайнова А.Е.	479, 528, 530, 541	Лобанова П.И.	1222, 1226
Крайнова Е.А.	856	Логинова А.Н.	348
Красавцев О.Н.	321	Ломия Л.В.	244
Красильников И.В.	508, 524, 543,	Ломтева М.Ю.	861
Красильникова И.А.	555, 558, 1032	Лосева М.В.	471
Крикунова А.В.	1032	Лоськова А.Д.	1229
Крупнов А.Е.	1206, 1211	Лубягин В.С.	348
	126, 244, 287,	Лузина Е.А.	180
	313, 315, 317,	Луинда А.Э.	1232, 1235,
	321, 324, 327,		1237
	329, 332, 391,	Луинда Т.В.	1237, 1239,
	426, 429, 438		1242
Крупнов Е.И.	426	Лукьянова Е.Н.	1198
Крутов И.Е.	591	Лысова Е.Г.	58, 67
Крылова Д.А.	1213	Львов И.С.	349
Ксенофонтов И.С.	1003	ЛЭИ СЯО	691
Кудрявцев А.А.	337	Люшин Г.Н.	1239
Кудрявцев В.А.	335	Лябаш Т.В.	1242
Кудрявцева И.И.	264, 335, 454	Ляпунова Л.А.	352
Кудряшов Е.П.	508		
Кузнецова А.А.	1215	<b>М</b>	
Кузнецова В.Л.	658	Майорова А.В.	513
Кузнецова Ю.А.	655	Макаров Б.П.	1008
Кузьмина Н.Н.	511		



Макаров М.В. 355  
 Макаров С.В. 979  
 Макарова Е.А. 1245  
 Максимов Е.А. 586  
 Максимов П.Н. 356  
 Малинская А.Н. 621, 623, 823, 876  
 Малкина К.А. 856  
 Малков В.А. 99, 1248  
 Малова О.М. 1011  
 Мамедов Р.Н. 92  
 Мамостина А.А. 1251  
 Мамошин А.С. 130  
 Мандрик А.В. 836  
 Марущак Ю.И. 1014  
 Марченко В.Г. 183  
 Марычева А.А. 720, 788, 794,  
 845, 891, 905, 909  
 Матросова Ю.А. 359  
 Матрохин А.Ю. 1005  
 Матюхин Д.Т. 516  
 Мауткина В.Е. 362  
 Мелешенкова В.В. 473  
 Мельников А.А. 1017  
 Метелева О.В. 139, 180, 214  
 Мешелева Т.Д. 1019  
 Мирончик В.В. 69  
 Мирошниченко Д.А. 142, 176, 186, 188  
 Митрофанов М.И. 471  
 Митрофанова Е.А. 365  
 Михайлова Л.В. 946, 984  
 Михайлычев Д.С. 284, 368  
 Михалева М.К. 863  
 Мишанин Е.А. 1255  
 Можарина Д.С. 671  
 Молодцова К.Э. 674  
 Молочко М.А. 596  
 Мосалева И.А. 867, 871  
 Мочалин С.Д. 1149, 1152, 1155,  
 1158, 1160, 1163,  
 1258, 1260, 1263,  
 1298  
 Муравкина М.С. 176  
 Муравьев Н.А. 1266  
 Муравьева А.А. 1268  
 Муратов Д.В. 1271  
 Муслмонов Х.Х. 518  
 Мухамбетсали А. 521  
 Мхоян С.М. 371, 372

## Н

Назаров В.А. 1022  
 Начинкин С.А. 599  
 Некрасова Е.В. 191, 679  
 Нестеров А.С. 101  
 Никитин Д.Р. 78  
 Никитин С.С. 37  
 Никитина О.И. 912, 1096, 1115,  
 1213, 1232,  
 1255, 1280,  
 1288, 1328  
 Никифорова А.В. 374  
 Новикова У.А. 524  
 Новосад Т.Н. 922, 1055, 1058,  
 1060  
 Новосадова А.А. 876

## О

Обухова А.В. 1218  
 Огнева Ю.А. 528  
 Огурцов В.А. 303,337, 348,  
 355  
 Огурцов В.А. 878  
 Озерова Д.С. 530  
 Околотин В.С. 117  
 Омельчук М.А. 879  
 Ометова М.Ю. 287, 321, 349,  
 429  
 Онипченко Нат.А. 34, 1025  
 Онипченко Н.А. 34, 1027  
 Опарина Л.А. 265, 293, 368  
 Орлик Ю.В. 1274  
 Орлова М.А. 247, 261, 365,  
 422  
 Оруджева А.Э. 239, 271, 275,  
 278, 571, 573,  
 581, 602, 604  
 130  
 Осадчий Ю.П. 252  
 Острякова Ю.Е. 293, 1277  
 Отменина С.А. 377, 379  
 Отто К.Е. 1319  
 Охапочкина Ю.С. 1319

## П

Панов Д.С. 324, 332, 381  
 Панченко Д.А. 533  
 Пахотина И.Н. 1290

Пахтин С.С. 1280  
 Пенькова В.Н. 1282  
 Петросова И.А. 776  
 Петрухин А.Б. 241, 335, 401,  
 458, 461  
 Петрушина В.Ю. 193  
 Петрушов А.А. 1029  
 Печникова А.Г. 40, 44, 47, 50  
 Пименова В.Ю. 882  
 Пинчук С.А. 386  
 Пирогов Д.А. 1133, 1324  
 Платов И.И. 586  
 Плеханова С.В. 928, 941, 970  
 Побочин А.Ю. 388  
 Поздникова В.Н. 4  
 Поздняков Л.С. 391  
 Покровская М.Ю. 578  
 Пономарева А.П. 884  
 Пономарева О.Н. 393, 1032  
 Попковская Л.В. 839  
 Попов А.В. 536, 547  
 Попова А.В. 803, 842  
 Попова Е.С. 395  
 Потапов А.М. 550  
 Приставка М.Ю. 317  
 Промзелева Е.С. 538  
 Прохорова А.С. 541  
 Пругер Д.А. 315  
 Пылайкова Д.Д. 197  
 Пятницкий Д.В. 24, 27

## Р

Радченко О.В. 137, 150 153  
 Разумова Е.Ф. 1334  
 Ракова А.С. 886  
 Рассохина Д.И. 607  
 Рахилин К.В. 1029  
 Рахмонов М.К. 1035  
 Рашидов А.С. 1284  
 Репьева М.А. 398, 401  
 Рогов Е.Н. 1288  
 Рогов И.Н. 543  
 Рогозкин А.В. 1290  
 Родионов С.А. 161, 197, 220, 441  
 Роева А.В. 255  
 Рожков Н.А. 186  
 Романов А.А. 404  
 Романов В.Е. 199, 1171, 1292  
 Романов Ю.А. 1295

Романцова Э.В. 889  
 Рудой А.И. 407  
 Рукодельцева А.И. 882  
 Румянцева А.Е. 92  
 Румянцева В.Е. 533  
 Русакова С.В. 891  
 Рыбкина Г.В. 235, 306, 346,  
 356, 414  
 Рыклин Д.Б. 165, 183, 1070  
 Рытов А.Д. 410  
 Рябова А.Д. 683

## С

Савельева А.А. 895  
 Савельева В.И. 610  
 Савина Н.В. 818, 897  
 Саввинова К.С. 1298  
 Савосина А.А. 44, 81  
 Сайфиддинзода С.М. 24  
 Сакулина О.С. 899  
 Саманов Б.М. 1058  
 Самойлов Д.К. 1301  
 Самсонова А.И. 90, 412, 1304,  
 1305  
 Самутина Н.Н. 596, 879  
 Сапарбаев И.Б. 1038  
 Сафонов А.А. 536, 547  
 Сафонов П.Е. 202  
 Сахарова Н.А. 617, 679, 786  
 Свирелин И.М. 414  
 Седнина А.С. 1307  
 Сейитмурадов А.Ф. 1040  
 Семина Е.А. 417  
 Семькин А.А. 536  
 Серикова А.А. 655  
 Серова Д.С. 1218  
 Сибирина С.А. 1310  
 Сивков С.П. 432  
 Сиделева А.Д. 889  
 Сизова А.В. 420  
 Сизова Т.А. 610  
 Силантьев Е.П. 206  
 Силина Т.В. 202  
 Сильченко В.В. 19, 78, 1165  
 Симагин А.В. 349  
 Симонов М.С. 61  
 Синь Цяо 747  
 Синьчжоу У 686, 691, 753,  
 766, 779

Синьяюнь Линь	740	Толубеева Г.И.	225
Ситникова И.Н.	79, 81, 84, 87, 381	Толчеева Е.А.	905
Скобова Н.В.	487	Топорова Е.А.	146, 199, 1136, 1171, 1192, 1292
Скребов Н.А.	1312	Торопова М.В.	484
Скрябина Д.Д.	109	Торосян А.В.	67
Скрябина Е.В.	96, 109, 112, 115, 126	Трегубов А.В.	193
Сметанина Н.С.	340, 343	Троицкий С.М.	27
Смирнов А.А.	1315	Трофимов А.Л.	1290
Смирнов Д.Р.	94	Тувин А.А.	206, 1125, 1133, 1271, 1284, 1301
Смирнова Е.Л.	104, 106, 121	Турушева Е.В.	432
Смирнова М.Р.	861	Туханова В.Ю.	699
Смирнова Ю.С.	1317	Туцкая Т.П.	159, 1100, 1104, 1131, 1201, 1266
Снитко А.В.	583, 599	Тютяева Ю.К.	1048
Соколова Д.А.	1206, 1211		
Соколова Ю.А.	536	<b>У</b>	
Солдатенкова Д.А.	1319	Уваров Л.Е.	92
Соловьёва А.А.	211, 217	Удалова Д.А.	1050, 1052
Солтанова О.С.	902	Усольцева Д.Д.	558
Сосновская А. И.	487	Устинова У.Д.	31
Сотскова Е.А.	1022		
Софронова Е.Ю.	1321	<b>Ф</b>	
Сташева М.А.	915, 956, 961, 979, 995, 997	Фан Боан	701
Степеннова А.И.	422	Фан Цзявэнь	704
Строкин К.Б.	503, 524	Фаттохов А.Б.	561
Суворов И.А.	1304, 1306, 1319	Федорова Т.П.	720, 909
Суворова Т.В.	1042	Федосеев В.Н.	290
Сулейманова Е.А.	696	Филатова Н.В.	500, 550
Сурикова М.В.	625, 683	Филиппов Е.Н.	86
Сурикова О.В.	816, 1112	Фомин Ю.Г.	135, 146, 159, 199, 1099, 1100, 1104, 1131, 1192, 1201, 1266
Сурков М.Д.	324, 327, 329,		
Сычева К.В.	332, 424, 426, 429 550	<b>Х</b>	
Ся Цяньлун	704	Ханбекова Н.Д.	724
<b>Т</b>		ХАНЬ БО	728
Таганова Н.Л.	99, 899	Холоденко С.Э.	435
Тагунова А.М.	214	Хомяков Д.В.	438
Таранин А.Г.	553	Хосровян А.А.	220, 441
Тарасов П.А.	1045	Хосровян Г.А.	161, 220, 441
Терентьев Е.М.	555		
Тимофеева Е.Е.	61		
Титунин А.А.	410		
Тихомиров В.А.	1324		
Тихонова Н.В.	696		
Ткаченко А.Е.	1178		
Токарева А.А.	211, 217		
Толстых В.А.	617		

Хосровян И.Г. 161, 441  
Хохлова Ю.В. 268, 391  
Хрипунов С.Н. 21,31, 64

## Ц

Цветкова Н.Ал. 225, 229  
Цзя Шуан 735  
Цзявэнь Жэнь 753  
Цзяи Чэнь 686  
Цзяци Янь 666, 740, 747  
Цин Ю 753  
Циркина О.Г. 511

## Ч

Чекунова М.Д. 553  
Черногалова С.С. 150  
Черноярова М.С. 912, 1328  
Черный Е.С. 759  
Чжидуань Инь 761  
Чжун Аньхуа 647, 704, 728  
Чжэ Чэнь 686, 691, 753,  
766, 779  
Чжэнь Пань 740  
Чухланов В.Ю. 393, 452, 476  
Чэнь Чэной 770

## Ш

Шагаев Р.А. 443, 445  
Шайбакович П.А. 447  
Шайбакович С.А. 447  
Шамарин М.С. 452  
Шарова А.Ю. 1298, 1321  
Шарыпов К.С. 454  
Шахова И.Ю. 146, 199, 1100  
Шеронов В.Н. 1331  
Шерстнева О.М. 16  
Шибанова О.Ю. 1334  
Шипова С.Е. 922, 958, 1055,  
1058, 1060  
Шичао Чжан 666  
Шишкина С.С. 144  
Шляпугин Р.В. 1133  
Шоева Т.Е. 420  
Шумилова А.Л. 456  
Шумилова А.К. 1063  
Шураева А.С. 776  
Шутенко Е.В. 398, 401

Шушунин Д.Н. 1066, 1068

## Щ

Щербаков К.Д. 458, 461  
296, 299, 319,  
435, 443, 445,  
Щербакова Н.А. 456  
Щербакова Т.Л. 784, 806, 810,  
825, 833, 853,  
886

## Ю

ЮЙЕ ВАН 779  
Юлдашев У.А. 464, 467  
Юрлов Д.Д. 563  
Юрмов С.А. 231

## Я

Яблокова М.В. 631  
Якунин А.В. 1007  
Яндовин Н.А. 1206, 1211,  
1337  
Ясинская Н.Н. 487, 1014  
Яснев Д.А. 1070

## СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
<b>Секция 1</b>	Социальные проблемы в истории и современности: Экономика. Политика. Человек	3
<b>Секция 2</b>	Передовые производственные технологии текстильной и легкой промышленности	129
<b>Секция 3</b>	Прогрессивные технологии в строительстве и ЖКХ	234
<b>Секция 4</b>	Актуальные вопросы физико-химических процессов получения и использования «умных» и многофункциональных материалов и композитов	470
<b>Секция 5</b>	Урбанистика. Архитектурный дизайн. Городская среда	566
<b>Секция 6</b>	Перспективные направления в моделировании и конструировании изделий индустрии моды	613
<b>Секция 7</b>	Креативный дизайн: ткань, костюм, предметное окружение человека	783
<b>Секция 8</b>	Актуальные проблемы обеспечения качества материалов, товаров и услуг	914
<b>Секция 9</b>	Информационные технологии в дизайне, социально-культурном сервисе и организационно-технических системах	1073
	Именной указатель	1340

*Научное издание*

**МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ – РАЗВИТИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
ИНИЦИАТИВЫ (ПОИСК – 2024)**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

**Научные редакторы**

**д-р хим. наук, проф. Е.В. Румянцев  
д-р техн. наук, проф. А.Ю. Матрохин**

**Ответственный за выпуск  
Компьютерная верстка**

**А.П. Новикова  
Н.А. Онипченко**

Материалы конференции публикуются в авторской редакции

Формат 1/16 60x84. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 78,4. Уч.-изд. л. 74,9.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»  
153000, г. Иваново, Шереметевский проспект, 21  
Адрес в Интернете: [www.ivgpu.ru](http://www.ivgpu.ru)