

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТКИ  
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ**

**Часть 1**

*Материалы Всероссийской (национальной)  
научно-практической конференции  
2024 г., Тверь*

Тверь 2024

УДК 332+316+621+69+66  
ББК 65+60.5+34.4/.5+35.10

Теоретические исследования и экспериментальные разработки студентов и аспирантов: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, 2024 г., Тверь: в 2 ч. / под ред. Т.Б. Новиченковой. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2024. Ч. 1. 184 с.

Сборник содержит материалы, отражающие результаты научных исследований, выполненных студентами и аспирантами. В статьях рассмотрены как фундаментальные вопросы технического, гуманитарного и социально-экономического характера, так и прикладные аспекты изучаемых проблем.

Включает секции «Проблемы социально-экономического развития региона», «Проблемы добычи, переработки природных ресурсов и защиты окружающей среды», «Производство строительных материалов, строительство и строительные технологии», «Машиностроение и металлообработка», «Химия, химическая и биотехнология», «Информационные технологии, программное обеспечение и системы автоматизации в промышленном производстве», «Социогуманитарные исследования».

ISBN 978-5-7995-1344-3  
ISBN 978-5-7995-1345-0

© Тверской государственный  
технический университет, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

### **1. Проблемы социально-экономического развития региона**

Артемьев А.А., Вильгельм Н.В., Лепехин И.А., Лесовой М.А. СУЩНОСТЬ, ЭТАПЫ И IT-ТРЕНДЫ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ...	7
Артемьев А.А., Игнатенко Н.А., Лепехин И.А., Минченков А.В. ВЕКТОРА ТРАНСФОРМАЦИИ БАНКОВСКИХ ИНСТИТУТОВ В СКЛАДЫВАЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ.....	13
Захарова Т.М., Артемьев А.А., Лазарева О.С. РЕГИСТРАЦИЯ ПРАВ ГРАЖДАН НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ: ПРОБЛЕМЫ, РИСКИ, ПРОГНОЗЫ.....	19
Коновалов А.И., Розов Д.В., Сергеев Д.А., Дмитриев С.В., Комаров И.С. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОБНОВЛЕНИЕМ ОСНОВНОГО КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ.....	25
Розов Д.В., Копылов В.Н., Комаров И.С. ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АНТИКРИЗИСНОМ УПРАВЛЕНИИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЦИИ IT-РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ.....	33
Яконовская Т.Б., Куликова Л.В., Славянский В.Д., Арушанян Э.А. ИТОГИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА» В ТВЕРСКОМ РЕГИОНЕ.....	40
<b>2. Проблемы добычи, переработки природных ресурсов и защиты окружающей среды</b>	
Яконовская Т.Б., Куликова Л.В. ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ИЛОВОГО ОСАДКА «ТВЕРЬ ВОДОКАНАЛА». ЧАСТЬ 1.....	47

Яконовская Т.Б., Куликова Л.В. ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ИЛОВОГО ОСАДКА «ТВЕРЬ ВОДОКАНАЛА»: ПИРОЛИЗ. ЧАСТЬ 2.....	52
<b>3. Производство строительных материалов, строительство и строительные технологии</b>	
Брюквин А.Р., Титов Р.А., Соколов С.А., Баркая Т.Р., Ханьгин Д.А. ПЕРСПЕКТИВЫ МОДУЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	59
Васильев Д.И., Трофимов В.И., Белов В.В., Курятников Ю.Ю. АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕТОНОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	64
Лесников И.А., Новиченкова Т.Б., Курятников Ю.Ю., Смирнов М.А. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СЫРЬЕВОЙ СМЕСИ ДЛЯ 3-D ПЕЧАТИ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ГИПСОВЫХ ВЯЖУЩИХ.....	72
Магдеев А.Ш., Левиков А.В. ПАРАМЕТРЫ КОМФОРТНОГО МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА.....	78
Новиченкова Т.Б., Иванов И.А., Петропавловская В.Б., Петропавловский К.С. ПОВЫШЕНИЕ ВОДОСТОЙКОСТИ САМОАРМИРОВАННОГО ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРЕМЫЧЕК.....	83
<b>4. Машиностроение и металлообработка</b>	
Голубева Е.Б. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ В РАБОТЕ ШТАМПОВЩИКА.....	93
Кондратьев А.В., Кочканян С.М., Павлов Ю.Н., Гусаров А.А., Горохов И.В., Пуриков С.В., Оганесов Д.В., Молостов Г.А. ВАЛКОВО-ДИСКОВЫЙ СЕПАРАТОР ДЛЯ ДОРОЖНЫХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ.....	97
Макаров Н.А. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА МОЩНОСТИ ДЕФОРМАЦИИ.....	105

## **5. Химия, химическая и биотехнология**

Виноградова Е.А., Молчанов В.П. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ ТИПОВ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ТЕТРАМЕТИЛЕНДИЭТИЛЕНТЕТРАМИНА (ТМДЭТА).....	111
Кольцов И.В. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕЛЬ-ФОРМОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН.....	116
Носаева В.С., Степачева А.А. ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ НА СИНТЕЗ 1,2-ДИМЕТОКСИБЕНЗОЛА.....	122

## **6. Информационные технологии, программное обеспечение и системы автоматизации в промышленном производстве**

Максимов Р.А., Тихонов Б.Б. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «АТТЕСТАЦИЯ 5.1» В ООО «ЛАБОРАТОРИЯ».....	126
Трофимова П.М. ПРОВЕДЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА МЕТОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ И КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ ПОИСКА НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ.....	130
Яконовская Т.Б., Куликова Л.В., Славянский В.Д., Арушанян Э.А. ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ. ЧАСТЬ 1. ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ.....	135
Яконовская Т.Б., Куликова Л.В., Славянский В.Д., Арушанян Э.А. ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ. ЧАСТЬ 2. ИНСТРУМЕНТАРИЙ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ ДЛЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	142

## **7. Социогуманитарные исследования**

Блохин И.Л. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.....	150
Блохина М.В., Куликова М.В. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ВЫПУСКНИКОВ РЕГИОНАЛЬНОГО ВУЗА: ОПЫТ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ТвГТУ.....	155
Блохина М.В., Саломехина О.В. КОНФЛИКТОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ РУКОВОДИТЕЛЯ .....	159
Григорьева А.Е., Карцева В.В. РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В УПРАВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬНЫМИ УЧАСТКАМИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ: ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И ПРАКТИКА .....	163
Севиев Р.П., Карцева В.В. ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ.....	169
Фархудинов Н.М., Карцева В.В. ИНФРАСТРУКТУРА ДОРОГИ И ЗЕМЕЛЬНЫЕ ПРАВА .....	176

# 1. ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

УДК 336.71:004(075.8)

## СУЩНОСТЬ, ЭТАПЫ И ИТ-ТРЕНДЫ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ

А.А. Артемьев, Н.В. Вильгельм,  
И.А. Лепехин, М.А. Лесовой

© Артемьев А.А., Вильгельм Н.В.,  
Лепехин И.А., Лесовой М.А., 2024

***Аннотация.** В статье раскрыта сущность цифровизации и информационных технологий, представлены этапы их развития и выявлены ключевые тенденции, связанные с применением технологий в национальном банковском секторе в настоящее время.*

***Ключевые слова:** банковский сектор, информационные технологии, цифровизация, этапы, тенденции, разработчики, потребители.*

В настоящее время информационные технологии активно внедряют во все сферы деятельности общества (как в производственные процессы, так и в частную жизнь). Процесс цифровизации, сам по себе являющийся одной из современных тенденций совершенствования общества, становится важнейшим показателем развития страны и конкретных секторов экономики. Именно в целях экономического роста реализуется национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», направленная на повышение производительности труда, улучшение качества жизни населения и рост уровня его благосостояния за счет использования цифровых технологий.

Особая роль в данном процессе отводится банковскому сектору. Он традиционно выступает одним из основных потребителей информационных технологий и лидером в области цифровизации. Таким образом, современный финтех (финансовые технологии) невозможно отделить от информационных технологий. Сейчас, если банк не работает с финтех-сервисами, он отстает в своей деятельности от конкурентов, поэтому важно следить за мировыми и российскими информационно-технологическими трендами в финансах. В связи с этим в 2024 году, согласно прогнозу компании Gartner, затраты на информационные технологии в финансовом секторе увеличатся примерно на 5,7 % [4, 5]. Аналитики включают в этот прогноз не только программное обеспечение, направленное на развитие банковских сервисов, но и «железо». Такие

позитивные ожидания связаны с активной цифровизацией банковской сферы. Однако прежде чем определить основные направления финтеха, которые растут быстрее всего, необходимо установить этапы развития банковских информационных систем и, соответственно, сервисов.

Как показали проведенные исследования, эволюция внедрения информационных технологий в национальном банковском секторе прошла несколько этапов, которые способствовали переходу к цифровой модели корпоративной деятельности и банковского обслуживания (рисунок) [1–3].



### Эволюция информационных технологий в национальном банковском секторе и ее причины

Потребителями информационных технологий являются коммерческие банки, дата-центры, информационно-технологические подразделения банков, сотрудники банка, регулятор, клиенты банка. Разработчиками информационных технологий могут являться как банки, так и финтех-структуры.

В настоящее время выделяют два основных компонента информационных технологий:

функционирование имеющихся информационно-технологических систем (run);



разработка системных изменений и внедрение новых систем (change) [1, 4].

Необходимо отметить, что еще тридцать лет назад информационные системы в банках использовались для ведения бухгалтерского учета, операционного учета в разрезе банковских продуктов, формирования отчетов и отчетности.

Применение информационных технологий увеличивало производительность труда и скорость обслуживания клиентов. Последующее ужесточение требований к информационно-технологическим системам было связано с изменениями в налоговом и бухгалтерском учете; новыми требованиями Банка России по отчетности и требованиями самих банков; возрастающими потребностями клиентов; усиливающимися требованиями безопасности; необходимостью повышения конкурентоспособности. Информационно-технологические системы в настоящее время стали неотъемлемой частью банковского (и не только) бизнеса.

Перейдем к рассмотрению актуальных трендов в банкинге. Эксперты выделяют следующие:

1. Аналитику и работу с данными. Сбор данных о клиенте, будь то физическое или юридическое лицо, имеет огромное значение в банкинге, так как цифровые технологии в банковской сфере позволяют использовать полученную информацию значительно эффективнее и определить потребности клиентов. На основе аналитики данных создают индивидуальные предложения для клиентов. Это не только улучшает сервис, но и дает дополнительные возможности для развития инфраструктуры банка, получения дополнительного дохода, повышает его конкурентоспособность.

Основные направления развития аналитики в банковской сфере:

сбор и обработка больших данных (Big Data). Помогает своевременно выявлять закономерности в поведении клиентов, минимизировать риски возникновения ошибок в процессе работы банка или финтех-компании;

формирование индивидуальных предложений клиентам. Информационные технологии в банке дают широкий спектр возможностей для анализа профиля отдельного клиента и создания предложений с учетом его потребностей;

повышение безопасности клиентских транзакций. Постоянный анализ позволяет выявить нетипичное поведение клиента. Как показывает практика, самые большие прорехи в информационной безопасности касаются социальной инженерии: злоумышленникам проще позвонить и «вытащить» из пользователя данные для доступа к финансовым сервисам, чем взломать систему защиты банка.

2. Open Banking. Под «открытым банкингом» в настоящее время

понимают использование open-source-решений, позволяющих сторонним организациям применять банковские интерфейсы. Создание бесшовных инфраструктур – один из основных трендов в банкинге. Несколько лет назад страны Евросоюза приняли директиву PSD2. Она направлена на большее распространение финансовых технологий. PSD2 содержит протоколы и требования для быстрого взаимодействия между участниками рынка. Директива обязывает банки открывать программные интерфейсы для сторонних организаций. Фактически эта система делает обязательным применение API (программного обеспечения для взаимодействия между разными программами) для всех европейских банков. В России эта директива пока не действует, но законодатели при создании аналогичных законопроектов изучают опыт ЕС.

Данный тренд развивается по следующим векторам:

обеспечения клиентам, имеющим счета в нескольких банках, возможности бесшовного перехода из одной инфраструктуры в другую, предоставления возможности осуществления переводов и других операций;

обеспечения прямого доступа к банкингу компаниям и наделяния данной функцией сервисов, которые ранее ее не имели. В первую очередь это касается крупных корпораций, таких как Google, Yandex, Facebook и др.

Технологии Open Banking расширяют горизонты финансового сектора и создают новые возможности для развития. Последнее поддерживается B2B и крайне популярно у молодого поколения.

3. Цифровизацию платежей. Необходимо отметить, что все больше людей используют электронные кошельки и платежные средства. По оценке североамериканского сервиса Voku, к 2025 году объем операций, осуществляемых через электронные кошельки, в России достигнет 75 млрд долларов ежегодно. Это рост на 48 % по отношению к текущему уровню. Некоторые банки сейчас используют технологии, практически приравнивающие банковские счета к электронным кошелькам. Кроме того, несмотря на серьезные ограничения, развиваются криптовалюты, которые двигаются в сторону децентрализованного управления платежами.

Помимо вышеназванного, цифровизации платежей способствует и распространение банковских приложений. Теперь не нужно идти в банк, чтобы осуществить коммунальные или иные платежи – все делается со смартфона. Уже в 2022 году началось тестирование «цифрового рубля», и это дает дополнительный толчок развитию электронных платежных систем. Однако у цифровых платежей есть и свои недостатки: цифровые кошельки и приложения не всегда имеют достаточную защиту. Ради удобства приходится рисковать безопасностью, и данный недостаток должны устранить специалисты.

4. Партнерство в сфере финтеха. С одной стороны, банкам просто необходимы современные финансовые технологии, с другой – финтех-компаниям требуется свободный доступ к банковским ресурсам и экосистемам. В связи с этим наблюдается взаимодействие между банками и финтехом.

Основным трендом здесь является разработка компаниями различных решений по работе с документацией, быстрому взаимодействию между оператором и клиентом. Финтех также занимается цифровизацией услуг: сегодня банки ищут баланс между традиционным сервисом и современными финансовыми технологиями. К этому направлению активно подключились не только коммерческие банки, но и Банк России.

5. Омниканальность и доступность услуг. Данный тренд означает работу над снижением барьеров при взаимодействии с пользователями финансовых услуг. Омниканальность в финансовых технологиях – это не только обеспечение простого перехода из одного канала взаимодействия с клиентом в другой, но и возможность использовать банковские и платежные инструменты на разных устройствах без дополнительных сложностей. В качестве элементарного примера можно привести возможность осуществления переводов и с телефона, и с компьютера, и через банкомат.

Кроме указанного, наблюдается следующая тенденция: с развитием информационных технологий в нашей стране некоторые банки стремятся создавать свои информационно-технологические решения и инфраструктуру, что приводит к потере времени и средств. Некоторые игроки рынка могут себе это позволить, а для других проще заказать уже готовое решение и интегрировать в свою систему [1–4].

На основании изложенного можно сделать вывод, что прогресс не остановить, так как мировые и внутренние информационно-технологические тренды существенно влияют на российский банковский сектор. Российские банки и финтех-компании уделяют больше внимания аналитике и обработке данных. Практически все крупные банки имеют API, что дает доступ к финансовому сектору большему числу компаний. Развиваются сервисы, сочетающие технологические и банковские решения. Цифровизация платежей и переводов продолжает набирать обороты. Банки и финтех-структуры все больше заинтересованы в сотрудничестве. Происходит индивидуализация обслуживания, клиенты получают уникальные предложения.

Банки понимают: если не соответствовать трендам, клиенты и бизнес поймут, что они не современны, а поэтому будут отказываться от сотрудничества. Чтобы избежать этого, банки заключают партнерские соглашения с финтех-компаниями, а в некоторых случаях просто покупают готовые решения или фирму-разработчика полностью.

Современные банковские информационные технологии не только позволяют быстро собирать и анализировать данные, но и способствуют развитию банкинга, делают услуги более доступными. Это основной тренд в IT-банкинге и финансовых технологиях.

#### **Библиографический список**

1. Ештокин С.В. Цифровая трансформация российских банков в условиях больших вызовов и угроз // Экономика и социум: современные модели развития. 2021. Т. 11. № 1. С. 47–58.

2. Иванов М.В. Информационные технологии в банковской сфере // Молодой ученый. 2023. № 7 (454). С. 8–10.

3. Миронова Д.Д., Шершова Е.В. Развитие современных банковских технологий в условиях цифровой трансформации экономики Российской Федерации // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 4-3. С. 378–384.

4. Обзор Российского финансового сектора и финансовых инструментов: аналитический материал. Банк России. URL: [https://cbr.ru/Collection/Collection/File/32168/overview\\_2023.pdf](https://cbr.ru/Collection/Collection/File/32168/overview_2023.pdf) (дата обращения: 14.12.2023).

5. Статистические показатели банковского сектора Российской Федерации. Банк России. URL: [https://cbr.ru/statistics/bank\\_sector/review](https://cbr.ru/statistics/bank_sector/review) (дата обращения: 01.01.2023).

#### **THE ESSENCE, STAGES AND IT TRENDS IN THE BANKING SECTOR**

**A.A. Artemyev, N.V. Wilhelm,  
I.A. Lepekhin, M.A. Lesovoy**

***Abstract.** The article reveals the essence of digitalisation and information technologies, presents the stages of their development and identifies key trends related to the application of technologies in the national banking sector at present.*

***Keywords:** banking sector, information technology, digitalization, stages, trends, developers, consumers.*

Об авторах:

АРТЕМЬЕВ Алексей Анатольевич – проректор по научной и инновационной деятельности, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [aaartemev@rambler.ru](mailto:aaartemev@rambler.ru)

ВИЛЬГЕЛЬМ Никита Вячеславович – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [wilhelmnik@gmail.com](mailto:wilhelmnik@gmail.com)

ЛЕПЕХИН Илья Александрович – кандидат юридических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: ilja-lepehin@yandex.ru

ЛЕСОВОЙ Максим Андреевич – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: lesovoyma@cbr.ru

About the authors:

ARTEMUYEV Alexey Anatolyevich – Vice-Rector for Research and Innovation, Tver State Technical University, Tver. E-mail: aaartemev@rambler.ru

WILHELM Nikita Vyacheslavovich – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: wilhelmnik@gmail.com

ЛЕПЕХИН Илья Александрович – Candidate of Law, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ilja-lepehin@yandex.ru

LESOVOY Maxim Andreevich – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: lesovoyma@cbr.ru

УДК 658.3.07, 336.77

## **ВЕКТОРА ТРАНСФОРМАЦИИ БАНКОВСКИХ ИНСТИТУТОВ В СКЛАДЫВАЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ**

**А.А. Артемьев, Н.А. Игнатенко,  
И.А. Лепехин, А.В. Минченков**

© Артемьев А.А., Игнатенко Н.А.,  
Лепехин И.А., Минченков А.В., 2024

*Аннотация.* В статье отмечено, что существенную роль в устойчивом развитии воспроизводственных процессов национальной региональной экономики играют банковские институты, функционирование которых опирается на достижение стратегических целей устойчивого развития и поддержание динамического равновесия социального, экономического и экологического окружения. В ходе исследования авторами были выявлены вектора трансформации банковских институтов в складывающихся в России условиях. Выделены стратегические ориентиры развития региональных банков, направленные на активизацию финансового обеспечения экономического роста, расширение кредитного пространства, повышение социально-

*корпоративной ответственности. Указано, что в конечном итоге это приведет к росту экономического доверия и достижению целей устойчивого развития регионов.*

**Ключевые слова:** *банковский сектор, региональные банки, вектора развития, трансформация.*

Происходящие изменения в современном социально-экономическом пространстве затрагивают все сферы общественных отношений (социальную, экономическую, экологическую, технологическую и др.). Возникающие проблемы, связанные с достижением социального, экономического и экологического равновесия, а также устойчивого развития отраслевых и региональных систем, требуют формирования новых подходов к их решению. Значимую роль в обеспечении устойчивого развития экономики как на национальном, так и на региональном уровнях играет банковский сектор. Он способствует вовлечению имеющегося финансового потенциала различных экономических агентов и трансформации последних в инвестиционные ресурсы, направленные на модернизацию и расширение общественного воспроизводства, достижение целевых пропорций экономического роста, особенно в условиях международных санкций, введенных против российского банковского сектора. Необходимо отметить, что введенные санкции не только не обрушили его, но и позволили выявить новые возможности.

Проблемы и перспективы устойчивого развития реального сектора экономики в складывающихся условиях задают вектора трансформации для банковских институтов на основе реинжиниринга основных и вспомогательных процессов и организационных изменений, способствующих не только достижению частно-корпоративных интересов в виде приращения стоимости капитала, прибыли, но и формированию инклюзивных экономических платформ в конкурентном пространстве, поддержанию социальной и экономической устойчивости развития территорий различного уровня.

Вышеуказанное направление, предполагающее усиление роли банковского сектора в достижении устойчивого развития государства и входящих в его состав регионов, можно представить в виде схемы (рисунок).



Трансформация роли банковского сектора в достижении устойчивого развития государства и входящих в его состав регионов в условиях смены уклада общества

Как отмечают эксперты, местные кредитные организации раньше были «падчерицами» на общефедеральном финансовом рынке. Им очень хотелось получить доступ к масштабным государственным программам. Подобным организациям прямо ничего не запрещали, но устанавливали такие критерии допуска, что соответствовать им было практически невозможно (в первую очередь речь идет о величине капитала).

Санкции изменили ситуацию на внутреннем рынке. Под международные ограничения попали 49 банков РФ, в том числе 13 региональных. Сам Центральный банк РФ, отрезанный от операций с мировыми валютами, потерял без малого 722 млрд рублей (в 27 раз больше, чем годом ранее). При этом региональные банки пострадали меньше, чем федеральные. Их рентабельность по итогам 2023 года выросла с 12,2 до 15,4 %, в то время как у крупных игроков упала с 18,5 до 2,2 % [1, 2, 5].

По мнению вице-президента Ассоциации банков России Анатолия Козлачкова, региональные банки оказались более подготовленными, поскольку к ним в последнее время предъявлялось огромное количество требований. Эксперт сравнил этот прессинг с жестким тренером, который день ото дня повышает нагрузки, и выдерживают их не все, но зато в команде остаются только самые закаленные и накачанные [2].

В то же время, как отмечают эксперты, для привлечения региональных банков к кредитованию приоритетных проектов необходимо менять федеральное законодательство. По мнению специалистов, нужно внести поправки в 70 федеральных законов. Ассоциация банков России предложила новый подход – использовать кредитный рейтинг, чтобы оценить способность организации вовремя и в полном объеме исполнить финансовые обязательства. Соответствующий федеральный закон планируется принять уже в этом году [4, 6, 7].

Кроме того, необходимо отметить, что в малых городах и населенных пунктах (банки оттуда практически ушли), чтобы снять деньги в банкомате или оформить депозит, физическому лицу вскоре придется ехать в Москву или иной региональный центр. Остро стоит и вопрос о том, в какие финансовые инструменты населению вкладывать свободные средства. Граждан много раз призывали вкладываться в ценные бумаги, а в результате произошел обвал рынка. Был эксперимент с накопительной частью пенсии, но и он оказался незавершенным. В настоящее время долгосрочных инструментов практически нет.

Длинные деньги нужны и бизнесу. Для этого, по нашему мнению, следует дать региональным банкам дополнительные возможности для финансирования определенных отраслей экономики в своих субъектах. Если федеральные банки не хотят идти в небольшие населенные пункты, то необходимо создать стимул для региональных.



Малый и средний бизнес, в силу недостаточной финансовой грамотности, испытывает недоверие к банковской системе в связи с прошлыми финансовыми кризисами (особенно это касается бизнеса в небольших населенных пунктах). В банках предприниматели видят безапелляционных диктаторов стоимости предлагаемых финансовых продуктов и услуг, поэтому снижают горизонт планирования и развивают свой бизнес преимущественно за счет собственных, а не банковских средств по принципу «сам заработал деньги, сам их и вложил». Однако такой подход – вчерашний день, он не позволяет предпринимательскому сектору динамично развиваться в изменяющихся условиях.

К региональным учреждениям, сотрудники которых знают своих клиентов продолжительное время и обслуживают их годами, доверия больше. В региональный банк можно прийти, поделиться своими проблемами и задумками и получить поддержку.

Можно сказать, что в настоящее время между бизнесом и банком существует «пропасть». Предприниматели стараются предлагать свои идеи и доносить потребности, а крупные банки не могут им помочь из-за зарегулированности своей деятельности. Банк должен быть доступен для клиента не только с технологической точки зрения. Нужен живой диалог, в результате которого будет приниматься качественное взаимовыгодное решение. С этими задачами малые и средние банки справляются успешнее больших.

Необходимо поставить перед Центральным банком РФ вопрос о разработке отдельной концепции развития региональных банков. В настоящее время развитие происходит от противного (на основе ситуации) и при отсутствии конкретных векторов. Следует сосредоточиться на том, какая региональная банковская система должна быть, с какими ресурсами и каким образом она будет участвовать в экономике регионов. Такая концепция должна быть увязана со стратегией социально-экономического развития субъектов Российской Федерации.

### **Библиографический список**

1. Обзор Российского финансового сектора и финансовых инструментов: аналитический материал. Банк России. URL: [https://cbr.ru/Collection/Collection/File/32168/overview\\_2023.pdf](https://cbr.ru/Collection/Collection/File/32168/overview_2023.pdf) (дата обращения: 14.12.2023).

2. Питерская Л.Ю., Родин Д.Я. Парадигма стратегического банковского менеджмента в контексте обеспечения устойчивого развития коммерческих банков // Финансы и кредит. 2010. № 43 (427). С. 2–9.

3. Прекращение деятельности финансовых организаций. Банк России. URL: [https://cbr.ru/Collection/Collection/File/32063/termination\\_activities\\_fin\\_insti\\_2023.pdf](https://cbr.ru/Collection/Collection/File/32063/termination_activities_fin_insti_2023.pdf) (дата обращения: 01.12.2023).

4. Родин Д.Я. Формирование стратегий устойчивого развития коммерческих банков: проблемы теории и методологии. Краснодар: КубГАУ, 2010. 300 с.

5. Статистические показатели банковского сектора Российской Федерации. Банк России. URL: [https://cbr.ru/statistics/bank\\_sector/review](https://cbr.ru/statistics/bank_sector/review) (дата обращения: 01.01.2023).

6. Семенова Н.Н., Еремина О.И., Скворцова М.А. «Зеленое» финансирование в России: современное состояние и перспективы развития // Финансы: теория и практика. 2020. № 24 (2). С. 39–49.

7. Фиापшев А.Б., Травкина Е.В., Позняков В.В. Трансформация структуры банковского сектора российской экономики и ее влияние на региональное развитие // Регионология. 2020. № 4. С. 695–722.

## VECTORS OF TRANSFORMATION OF BANKING INSTITUTIONS IN THE CURRENT CONDITIONS

**A.A. Artemyev, N.A. Ignatenko,  
I.A. Lepekhin, A.V. Minchenkov**

***Abstract.** The article notes that banking institutions play an essential role in the sustainable development of reproduction processes of the national regional economy, the functioning of which is based on the achievement of strategic objectives of sustainable development and the maintenance of dynamic balance of social, economic and environmental environment. In the course of the study, the authors identified the vectors of transformation of banking institutions in the emerging conditions in Russia. The authors identified strategic guidelines for the development of regional banks aimed at activating the financial support of economic growth, expanding the credit space, and increasing social and corporate responsibility. It is indicated that in the end it will lead to the growth of economic confidence and achievement of the goals of sustainable development of the regions.*

***Keywords:** banking sector, regional banks, development vectors, transformation.*

Об авторах:

АРТЕМЬЕВ Алексей Анатольевич – проректор по научной и инновационной деятельности, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [aaartemev@rambler.ru](mailto:aaartemev@rambler.ru)

ИГНАТЕНКО Никита Алексеевич – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [nikeign@gmail.com](mailto:nikeign@gmail.com)

ЛЕПЕХИН Илья Александрович – кандидат юридических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, ФГБОУ ВО «Тверской

государственный технический университет», Тверь. E-mail: ilja-lepehin@yandex.ru

МИНЧЕНКОВ Александр Владимирович – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: Alexander.Minchenkov@gmail.com

About the authors:

ARTEMYEV Alexey Anatolyevich – Vice-Rector for Research and Innovation, Tver State Technical University, Tver. E-mail: aaartemev@rambler.ru

IGNATENKO Nikita Alekseevich – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: nikeign@gmail.com

ЛЕПЕХИН Ilya Alexandrovich – Candidate of Law, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ilja-lepehin@yandex.ru

MINCHENKOV Alexander Vladimirovich – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Alexander.Minchenkov@gmail.com

УДК 349.4

## РЕГИСТРАЦИЯ ПРАВ ГРАЖДАН НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ: ПРОБЛЕМЫ, РИСКИ, ПРОГНОЗЫ

**Т.М. Захарова, А.А. Артемьев, О.С. Лазарева**

© Захарова Т.М., Артемьев А.А.,  
Лазарева О.С., 2024

***Аннотация.** В статье рассмотрены актуальные вопросы, связанные с регистрацией прав граждан на земельные участки, в рамках реализуемого с сентября 2006 года федерального закона, получившего название «дачная амнистия». Проанализирована сущность данного закона, которая заключается в упрощении порядка регистрации прав граждан на земельные участки с определенным видом разрешенного использования. Изучены положительные и отрицательные моменты реализации закона о дачной амнистии. Выявлены проблемы применения указанного закона, пути их решения и прогнозы.*

***Ключевые слова:** закон о дачной амнистии, уточнение границ земельного участка, налоги, комплексные кадастровые работы, политика государства, налоги.*

Закон о дачной амнистии (Федеральный закон № 93) реализуется на территории нашей страны уже порядка 16 лет. За этот период он претерпевал изменения, которые были направлены на усовершенствование упрощенного порядка регистрации прав [9].

Основным новшеством, которое ввел указанный закон, являлось то, что государство разрешило осуществлять регистрацию прав на земельные участки без проведения обязательного межевания, чтобы вовлечь в оборот большее количество земельных участков. Сама процедура межевания достаточно дорогая и длительная, если собственники смежных участков неизвестны. За длительный период действия дачной амнистии достаточно весомое количество земельных участков не имеет определенных и согласованных границ. В этом заключается не только положительный момент дачной амнистии, но и главная проблема – отсутствие обязательного межевания. Правообладатели не знают точных границ своего участка, а кроме того, он отсутствует на федеральных информационных сайтах (публичной кадастровой карте). Когда участок не имеет установленных в соответствии с российским законодательством границ, это приводит к земельным спорам, которые очень часто решаются только в судебном порядке, и к самовольному занятию земель.

Согласно законодательству, в настоящее время определение границ участка не является обязательным, однако их установление дает возможность собственнику осуществлять сделки. Таким образом, требуется выполнить кадастровые работы по определению границ и внесению их в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН). Соответственно, у контрагентов не будет сомнений по поводу местоположения земельного участка и его размеров [9].

Проблему с историческими владениями призван решить Федеральный закон от 17 июня 2019 г. № 150-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "О кадастровой деятельности" и Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости"», который начал действовать с 16 сентября 2019 г. и привнес ряд изменений в Федеральные законы «О кадастровой деятельности» и «О государственной регистрации недвижимости». Нормы указанных законов позволяют при проведении комплексных кадастровых работ выявлять земельные участки, занятые историческими землевладениями без документов, и претендовать на их оформление [5]. Кадастровый инженер, выявивший при проведении кадастровых работ подобные участки без разрешительных документов [6], устанавливает местоположение границ, готовит информацию, включающую кадастровые номера исходных земельных участков, примыкающих к ним, сведения о способе образования земельных участков, местоположении границ, площади и виде (видах) разрешенного использования образуемых земельных участков. При этом правообладатели земельных участков, зданий, сооружений, объектов

незавершенного строительства вправе предоставить исполнителю комплексных кадастровых работ имеющиеся у них материалы и документы в отношении земельных участков, а также объектов недвижимости, расположенных на них, пусть и не зарегистрированных в ЕГРН.

К недостаткам закона о дачной амнистии также необходимо отнести то, что одной из главных целей его принятия являлась заинтересованность органов государственной власти и местного самоуправления в оформлении гражданами своих прав на принадлежащие им земельные участки и возведенные на них объекты недвижимости. Именно после государственной регистрации прав на такие объекты сведения подаются в налоговую инспекцию, которая взимает налог на имущество и земельный налог. За счет данных налогов пополняются местные бюджеты. До государственной регистрации права на недвижимое имущество налог взимался не всегда, так как налоговые органы не владеют полной информацией об этом имуществе и его собственниках. Кроме того, государство заинтересовано в законном обороте объектов недвижимости [1], в получении от граждан налогов на доходы с проданного имущества, пошлин за совершение регистрационных и нотариальных действий. До момента принятия Закона о дачной амнистии рынок объектов недвижимости, права на которые не были оформлены, был преимущественно теневым. При обороте таких объектов государство теряло значительную часть своего дохода в связи с непоступлением налоговых платежей.

Продление срока действия дачной амнистии свидетельствует о том, что граждане все равно не спешат регистрировать свои права [2]. Фактические владельцы зачастую не заинтересованы в дополнительных тратах как на стадии регистрации, так и в связи с уплатой налогов, если не намерены вводить участок в гражданский оборот. Поскольку не предусмотрено никаких ограничений для собственников за переоформление прав на земельные участки государством, граждане продолжают пользоваться своими земельными наделами без государственной регистрации права собственности.

Статьей 12 Федерального закона № 93 предусмотрено, что исполнительные органы государственной власти и органы местного самоуправления, предусмотренные статьей 39.2 Земельного кодекса Российской Федерации [2, 4], вправе обеспечивать проведение кадастровых работ, государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав граждан на земельные участки, предназначенные для ведения личного подсобного, дачного хозяйства, огородничества, садоводства, строительства гаражей для собственных нужд или индивидуального жилищного строительства, и находящиеся на таких земельных участках объекты капитального строительства.

Вышеназванные органы подают от имени граждан (в качестве уполномоченных лиц) заявления о государственном кадастровом учете и (или) государственной регистрации прав на земельные участки и находящиеся на таких земельных участках объекты капитального строительства, иные необходимые для государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав документы [3], а также получают документы после осуществления государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав либо после отказа в осуществлении государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав.

Закон от 30 декабря 2020 года № 518-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Закон № 518-ФЗ) вступил в силу 29 июня 2021 года и наделил органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации (городов федерального значения Москвы, Санкт-Петербурга и Севастополя), органы местного самоуправления (органы местного самоуправления городского, сельского поселения, муниципального района, муниципального, городского округа, внутригородского района городского округа с внутригородским делением, внутригородских районов) полномочиями по выявлению правообладателей ранее учтенных объектов недвижимости [7].

В 2021 году был принят Федеральный закон от 30 декабря 2021 г. № 478-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (дачная амнистия 2.0), которым продлен срок дачной амнистии до 1 марта 2031 года.

На наш взгляд, принятие Закона № 518-ФЗ, дачной амнистии 2.0 и ст. 12 Федерального закона № 93 взаимосвязано и также направлено на реализацию дачной амнистии.

Основной целью принятия закона о дачной амнистии можно назвать наполнение ЕГРН актуальными данными об объектах недвижимости и их правообладателях и, соответственно, увеличение числа налогооблагаемых объектов.

Федеральный закон № 93 существует уже больше 16 лет, но если изначально граждане проявляли интерес и регистрировали свои земельные участки, то в последнее время их активность уменьшилась.

Вышеуказанные законы призваны увеличить количество объектов недвижимости с зарегистрированными правами либо путем выявления правообладателей ранее учтенных объектов по Закону № 518-ФЗ, либо путем направления заявлений о государственной регистрации прав за гражданами.

Еще один дискуссионный момент [8] в Законе № 518-ФЗ заключается в том, что земельные участки, предоставленные гражданам на праве постоянного бессрочного пользования, считаются

предоставленными гражданам на праве собственности. Здесь появляется пробел в законодательстве: как поступать с земельными участками, которые предоставлены наследодателям на праве постоянного бессрочного пользования, но в силу закона считаются предоставленными на праве собственности? Нотариусы в таких случаях говорят, что земельный участок предоставлен на праве постоянного бессрочного пользования и при жизни не был переоформлен наследодателем на право собственности, а в силу Закона № 518-ФЗ он считается предоставленным на праве собственности.

Таким образом, в рамках настоящей статьи мы предлагаем рассмотреть еще один путь возможного развития дачной амнистии – введение обязательности и ответственности за переоформление ранее возникших прав. Указанный подход должен привести к вовлечению в налоговый оборот неучтенных и незарегистрированных объектов, а результатом станет увеличение поступления налоговых платежей в бюджетную систему Российской Федерации.

#### **Библиографический список**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30 декабря 2008 г. № 6-ФКЗ, от 30 декабря 2008 г. № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 01.07.2020 № 11-ФКЗ) // Собрание законодательства РФ. № 31. Ст. 4398.

2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 14.07.2022) // Российская газета. № 211–212.

3. О государственной регистрации недвижимости (с измен. и допол., вступ. в силу 01.09.2022): Федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 20.10.2022) // Собрание законодательства РФ. № 29 (часть I). Ст. 4344.

4. О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации: Федер. закон от 25.10.2001 № 137-ФЗ (ред. от 14 июля 2022 г.) // Российская газета. № 211–212.

5. О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации по вопросу оформления в упрощенном порядке прав граждан на отдельные объекты недвижимого имущества: Федер. закон от 30.06.2006 г. № 93-ФЗ (ред. от 30.04.2021) // Российская газета. № 146, 07 июля 2006 г.

6. О кадастровой деятельности: Федер. закон от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ (ред. от 01 мая 2022 г.) // Российская газета. № 165, 01 августа 2007 г.

7. О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации по вопросу оформления в упрощенном порядке прав наследников, а также иных граждан на земельные участки: Федер. закон от 23 ноября 2007 г. № 268-ФЗ (ред. от 03 июля 2016 г.) // Российская газета. № 265.

8. Послание Федеральному собранию Российской Федерации // Российская газета. № 86 (3755), 26 апреля 2005 г. С. 3.

9. Захарова Т.М., Лазарева О.С., Артемьев А.А. Актуальные проблемы регистрации прав граждан на земельные участки в рамках действия закона о дачной амнистии // Строительство и землеустройство: проблемы и перспективы развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Тверь, 2023. С. 41–47.

## **REGISTRATION OF CITIZENS' RIGHTS TO LAND PLOTS: PROBLEMS, RISKS, FORECASTS**

**T.M. Zakharova, A.A. Artemyev, O.S. Lazareva**

***Abstract.** The article considers topical issues related to the registration of citizens' rights to land plots within the framework of the federal law called "dacha amnesty", which has been implemented since September 2006. The essence of this law is analysed, which consists in simplification of the procedure for registration of citizens' rights to land plots with a certain type of permitted use. The positive and negative aspects of the implementation of the law on dacha amnesty have been studied. The problems of application of this law, ways of their solution and forecasts are revealed.*

***Keywords:** the law on dacha amnesty, clarification of the boundaries of the land plot, taxes, complex cadastral works, state policy, taxes.*

Об авторах:

ЗАХАРОВА Татьяна Михайловна – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет». E-mail: tmzaxarowa@yandex.ru

АРТЕМЬЕВ Алексей Анатольевич – доктор экономических наук, профессор кафедры геодезии и кадастра, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: aaartemev@rambler.ru

ЛАЗАРЕВА Оксана Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: lazos\_tvgu@mail.ru



About the authors:

ZAKHAROVA Tatyana Mikhailovna – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: tmzaxarowa@yandex.ru

ARTEMYEV Alexey Anatolyevich – Doctor of Economics, Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: aartemev@rambler.ru

LAZAREVA Oksana Sergeevna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: lazos\_tvgu@mail.ru

УДК 658.5

## **ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОБНОВЛЕНИЕМ ОСНОВНОГО КАПИТАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

**А.И. Коновалов, Д.В. Розов, Д.А. Сергеев,  
С.В. Дмитриев, И.С. Комаров**

© Коновалов А.И., Розов Д.В., Сергеев Д.А.,  
Дмитриев С.В., Комаров И.С., 2024

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности управления обновлением основного капитала предприятий железнодорожного машиностроения в условиях инновационного развития. Основной акцент сделан на необходимости постоянного обновления основных средств, а также на значимости инновационных процессов для поддержания конкурентоспособности предприятий данной отрасли. Обсуждены стратегические подходы к управлению обновлением основного капитала на железнодорожных машиностроительных предприятиях.*

***Ключевые слова:** основной капитал, обновление основного капитала, железнодорожное машиностроение.*

### **Введение**

Железнодорожное машиностроение является одной из ключевых отраслей, обеспечивающих безопасность и эффективность работы железнодорожного транспорта. В условиях стремительного технологического прогресса и инновационного развития обновление основного капитала на предприятиях этой отрасли становится неотъемлемой частью их деятельности.

Одной из основных особенностей управления обновлением основного капитала на предприятиях железнодорожного машиностроения является необходимость в регулярном обновлении технологической базы и оборудования. Это связано с постоянными изменениями в требованиях к качеству и безопасности железнодорожного транспорта, а также с появлением новых технологий и инноваций. Кроме того, железнодорожное машиностроение часто сталкивается с устареванием и износом оборудования, что требует его замены или модернизации.

Инновационное развитие предприятий железнодорожного машиностроения играет ключевую роль в их конкурентоспособности. Внедрение новых технологий, разработка новых продуктов и услуг, а также совершенствование процессов производства являются необходимыми для обеспечения адаптации к изменяющимся рыночным условиям и требованиям потребителей. Предприятия данной отрасли должны постоянно следить за инновационными трендами и научными исследованиями в области железнодорожного машиностроения, чтобы быть в курсе последних разработок и применять их на своих предприятиях. Требуется также установление партнерских отношений с научными и инновационными организациями, участие в совместных проектах и программе обмена опытом с другими компаниями.

#### **Особенности управления обновлением основного капитала:**

##### **1. Анализ текущего состояния основного капитала.**

Первым шагом в управлении обновлением основного капитала является анализ текущего состояния предприятия. Необходимо провести оценку состояния основных активов, определить их техническую готовность, степень износа и устаревания. Это позволит выявить наиболее критические области, требующие обновления и модернизации. Кроме того, следует проанализировать потребности рынка и конкурентные преимущества, чтобы определить, в каких областях необходимо внедрять инновации.

##### **2. Разработка стратегии обновления.**

На основе проведенного анализа требуется разработать стратегию обновления основного капитала. Она должна учитывать текущие и потенциальные потребности предприятия и рынка, а также доступные ресурсы. Важным аспектом стратегии будет определение приоритетных направлений для обновления, причем с учетом их воздействия на конкурентоспособность и эффективность предприятия. Следует также принимать во внимание не только замену устаревших активов, но и развитие новых технологий и инноваций, которые могут повысить производительность и качество продукции.

##### **3. Анализ инновационных технологий и партнерство с внешними компаниями.**

В условиях инновационного развития необходимо постоянно отслеживать новые технологии и инновации [1]. Для этого полезно вести поиск и анализ рыночных новинок, участвовать в выставках и конференциях, взаимодействовать с внешними компаниями и университетами. Возможная значимость партнерства с внешними компаниями заключается в доступе к новым технологиям, совместному развитию и внедрению инноваций, а также в обмене опытом и знаниями. Сотрудничество с внешними компаниями может дать предприятию железнодорожного машиностроения доступ к новым и современным ресурсам и навыкам, которые могут значительно улучшить процессы обновления основного капитала.

#### 4. Управление жизненным циклом активов.

Управление обновлением основного капитала предприятий железнодорожного машиностроения также включает эффективное управление жизненным циклом активов. Это означает, что необходимо не только планировать замену устаревших активов, но и учитывать их эксплуатацию, обслуживание и модернизацию на протяжении всего жизненного цикла. Важно разработать систему мониторинга и проводить регулярные технические обследования для оценки состояния активов и определения необходимости их обновления.

#### 5. Финансирование обновления основного капитала.

Обновление основного капитала требует значительных финансовых затрат, поэтому эффективное управление обновлением основного капитала предприятий железнодорожного машиностроения в условиях инновационного развития включает разработку финансовой стратегии. В ней должны быть определены источники финансирования обновления, такие как собственные средства предприятия, заемные средства, государственные или инвестиционные программы. Важно также учитывать рентабельность и окупаемость средств, вкладываемых в обновление основного капитала, чтобы обеспечить финансовую устойчивость предприятия.

#### 6. Управление рисками.

В условиях инновационного развития существует риск, связанный с обновлением основного капитала. Это может быть вызвано неопределенностью внедрения новых технологий, изменениями требований рынка или возможностью возникновения препятствий в процессе обновления. Таким образом, важно разработать систему управления рисками, которая поможет идентифицировать и оценивать риски, разрабатывать и внедрять меры по их снижению или управлению. Сюда стоит отнести проведение анализа рисков, разработку планов их обработки, а также создание резервных фондов для возможных непредвиденных ситуаций. Кроме того, важно учитывать риски, связанные с выбором партнеров и поставщиков в рамках обновления

основного капитала, и регулярно проводить аудиты безопасности и соответствия, чтобы минимизировать возможные риски.

### **Роль инноваций в обновлении основного капитала**

Инновации играют ключевую роль при обновлении основного капитала на предприятиях железнодорожного машиностроения. Они обеспечивают формирование и развитие новых технологий, процессов и продукции, которые способны улучшить эффективность и конкурентоспособность компаний [1]. Инновационные решения позволяют внедрять новые подходы к производству, использовать современное оборудование и технологии, автоматизировать процессы и сократить затраты на производство. Кроме того, инновации способствуют разработке новых продуктов и услуг, которые отвечают изменяющимся потребностям рынка. Важно отметить, что инновационный процесс не ограничивается только техническими аспектами. Не менее важную роль играют инновации в области организации труда, управления, бизнес-моделей и взаимодействия с клиентами. Поддержка инноваций и создание инновационной культуры на предприятиях железнодорожного машиностроения – это неотъемлемое условие для успешного обновления и развития основного капитала.

### **Основные проблемы обновления основного капитала**

При обновлении основного капитала на предприятиях железнодорожного машиностроения возникает ряд проблем, которые затрудняют данный процесс. Одной из основных проблем является финансовая нестабильность предприятий. Обновление основного капитала требует значительных денежных вложений, которые не всегда доступны компаниям в отрасли [2]. Ограниченные бюджетные ресурсы могут привести к затягиванию обновления оборудования и технологий, что в конечном итоге негативно сказывается на эффективности работы предприятия. Еще одной проблемой является нехватка квалифицированных кадров. Обновление основного капитала обычно требует новых знаний и навыков, что может стать вызовом для действующих сотрудников предприятий. Необходимость обучения и переквалификации персонала может затруднять процесс обновления и вызывать простои производства. Кроме того, существует проблема обновления существующей инфраструктуры. Многие предприятия железнодорожного машиностроения располагаются в старых и изношенных зданиях, на складах и в других сооружениях, которые также требуют обновления. Однако реконструкция или строительство новых объектов может столкнуться с препятствиями, связанными с ограничениями земельных участков, разрешительными процедурами или отсутствием достаточного финансирования. Эти проблемы приводят к замедлению процесса обновления, т.е. тормозят развитие предприятий железнодорожного машиностроения.

## **Рекомендации по решению проблем при обновлении основного капитала**

Для успешного обновления основного капитала предприятий железнодорожного машиностроения в условиях инновационного развития необходимо учитывать следующие моменты:

1. Разработку финансовой стратегии. Предприятия должны создать долгосрочный финансовый план, который включает обновление оборудования и инфраструктуры. Сюда относятся поиск дополнительного финансирования из государственных программ, привлечение инвестиций или получение займов от банков [3].

2. Сотрудничество с вузами и научными центрами. Предприятия могут устанавливать партнерские отношения с университетами и научными центрами, чтобы получить доступ к актуальным знаниям и экспертизе в области инноваций. Совместные исследования и технологические проекты должны способствовать развитию новых технологий и решению проблем, связанных с обновлением основного капитала.

3. Укрепление кадрового потенциала. Предприятия должны регулярно оценивать потребности в квалифицированных кадрах и проводить обучение и переквалификацию сотрудников. Стоит также привлекать молодых специалистов и стимулировать инновационное мышление и инициативу.

4. Привлечение государственной поддержки. Предприятия могут использовать доступные государственные программы и субсидии для обновления своего капитала. Необходимо внимательно изучать возможности финансирования и субсидирования, которые предоставляются в отрасли.

5. Обновление инфраструктуры. Предприятия должны разработать план по обновлению существующей инфраструктуры и уделить внимание осуществлению всех необходимых разрешительных процедур и заключению договоров по использованию земельных участков. Кроме того, следует рассмотреть возможность партнерства с инвесторами или использования аренды объектов, чтобы снизить нагрузку на финансовые ресурсы предприятия.

6. Систематический мониторинг и оценку эффективности. Предприятия обязаны контролировать и оценивать эффективность обновления основного капитала. Это позволит выявить проблемные области и принять корректирующие меры, чтобы обеспечить успешное выполнение планов. Непрерывное обучение и развитие сотрудников поможет оценивать и улучшать процессы обновления.

7. Установление партнерских отношений с поставщиками и производителями оборудования. Предприятия могут сотрудничать с надежными поставщиками и производителями оборудования, чтобы

получить доступ к новым технологиям и инновационным решениям. Это ускорит процесс обновления основного капитала и повысит его качество.

### **Заключение**

В условиях инновационного развития железнодорожного машиностроения эффективное управление обновлением основного капитала играет ключевую роль в обеспечении конкурентоспособности предприятий. Особенности управления обновлением основного капитала включают анализ текущего состояния активов, разработку стратегии обновления, анализ инновационных технологий и партнерство с внешними компаниями, управление жизненным циклом активов, финансирование обновления и управление рисками.

Анализ текущего состояния активов позволяет установить наиболее критические области, требующие обновления, а при разработке стратегии обновления определяются приоритетные направления и ресурсы для обновления. Анализ инновационных технологий и партнерство с внешними компаниями дают возможность предприятиям быть в курсе новых разработок и использовать их в своей деятельности. Управление жизненным циклом активов позволяет оптимизировать использование активов на протяжении всего цикла их существования.

Обновление основного капитала требует значительных финансовых ресурсов, поэтому важно разработать стратегию финансирования, чтобы сформировать доступные и стабильные источники средств для обновления [4]. К этому можно отнести использование собственных средств предприятия, привлечение заемных средств или государственных и инвестиционных программ. Важно также оценивать рентабельность инвестиций в обновление, чтобы обеспечить финансовую устойчивость предприятия. Управление рисками является неотъемлемой частью управления обновлением основного капитала. В условиях инновационного развития существует риск, связанный с неопределенностью внедрения новых технологий, изменениями требований рынка, а также другими факторами. Предприятия должны разработать систему управления рисками, которая поможет идентифицировать и оценить их, а также принять меры по снижению рисков или управлению ими. Необходимо учитывать риски и проблемы, связанные с выбором партнеров и поставщиков при обновлении основного капитала, и регулярно проводить аудиты безопасности и соответствия.

Таким образом, управление обновлением основного капитала предприятий железнодорожного машиностроения в условиях инновационного развития требует комплексного подхода. Следует проводить анализ текущего состояния активов, разрабатывать стратегию обновления, осуществлять поиск и анализ инновационных технологий, заключать партнерские соглашения с внешними компаниями, эффективно

управлять жизненным циклом активов, разрабатывать финансовую стратегию и управлять рисками.

Применение названных подходов позволит предприятиям железнодорожного машиностроения эффективно обновлять свой основной капитал, быть конкурентоспособными на рынке и успешно адаптироваться к изменениям в индустрии.

### **Библиографический список**

1. Обновление основного капитала: инновации. Инвестиции. Организационно-экономический механизм / Г.А. Александров [и др.]. М.: Креативная экономика, 2018. 326 с.

2. Обновление основного капитала: инновации, инвестиции, организационно-экономический механизм / Г.А. Александров [и др.]. М.: Креативная экономика, 2018. 326 с.

3. Мальцев Е.В. Эффективные управленческие решения по обновлению основных фондов предприятия промышленного железнодорожного транспорта // Стратегии бизнеса. 2013. № 1. С. 45–47.

4. Александров Г.А., Розов Д.В. Глобализация мировой экономики и проблема обновления основного капитала в России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. № 3 (360). С. 558–573.

## **FEATURES OF THE MANAGEMENT OF THE RENEWAL OF THE FIXED CAPITAL OF RAILWAY ENGINEERING ENTERPRISES IN THE CONTEXT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT**

**A.I. Konovalov, D.V. Rozov, D.A. Sergeev,  
S.V. Dmitriev, I.S. Komarov**

***Abstract.** The article considers the peculiarities of management of fixed capital renewal of railway engineering enterprises in the conditions of innovative development. The main emphasis is placed on the need for constant renewal of fixed assets, as well as on the importance of innovation processes for maintaining the competitiveness of enterprises in this industry. Strategic approaches to the management of fixed capital renewal at railway engineering enterprises are discussed.*

***Keywords:** fixed capital, renewal of fixed capital, railway engineering.*

Об авторах:

КОНОВАЛОВ Андрей Игоревич – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: akonovvalov@mpt-it.ru

РОЗОВ Дмитрий Викторович – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: rozov23.02@mail.ru

СЕРГЕЕВ Дмитрий Александрович – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: dsergeev@mpt-it.ru

ДМИТРИЕВ Сергей Владимирович – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: sdmitriev@mpt-it.ru

КОМАРОВ Игорь Сергеевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: ikomarov@rambler.ru

About the authors:

KONOVALOV Andrey Igorevich – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: akonovvalov@mpt-it.ru

ROZOV Dmitry Victorovich – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: rozov23.02@mail.ru

SERGEEV Dmitry Alexandrovich – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: dsergeev@mpt-it.ru

DMITRIEV Sergey Vladimirovich – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: sdmitriev@mpt-it.ru

KOMAROV Igor Sergeevich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ikomarov@rambler.ru



**ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В АНТИКРИЗИСНОМ УПРАВЛЕНИИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ:  
МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЦИИ ИТ-РЕШЕНИЙ  
В УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ**

**Д.В. Розов, В.Н. Копылов, И.С. Комаров**

© Розов Д.В., Копылов В.Н.,  
Комаров И.С., 2024

***Аннотация.** Рассмотрены теоретические вопросы и научно-прикладные аспекты цифровизации современной управленческой деятельности в системе функционирования предприятий малого бизнеса. Статья рассчитана на научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов старших курсов, углубленно изучающих экономические дисциплины.*

***Ключевые слова:** антикризисный менеджмент, финансовая устойчивость, информационные технологии, цифровизация, искусственный интеллект, блокчейн, экономическая безопасность, малые предприятия.*

Современные события, наблюдаемые в экономике России, показывают, что социально-экономическое развитие государства находится в сложном положении. Сказываются последствия масштабных международных санкций. В итоге происходит трансформация национальной экономической системы, которая вызвана нестабильностью внешней среды, и это влияет на перспективы развития коммерческих организаций. Такая тенденция приводит к появлению различных вызовов и угроз в экономике России, влияющих на вероятность банкротства субъектов малого предпринимательства, из-за чего менеджмент организаций все чаще прибегает к методам и инструментам антикризисного управления [11].

Антикризисный менеджмент – это управление в условиях наступившего кризиса, направленное на разработку мероприятий по выходу компании из кризисной ситуации с целью стабилизации финансовой деятельности. Под антикризисным менеджментом также подразумевается управленческий процесс, направленный на предотвращение кризисного состояния на предприятии; комплекс управленческих мероприятий и инструмент, включающий в себя антикризисные превентивные и реактивные действия [1].

Можно выделить следующие актуальные вызовы в экономике России, которые имеют негативное влияние на обеспечение финансовой устойчивости малых предприятий и вынуждают их прибегать к антикризисному управлению:

удорожание коммерческого кредитования и формирование дефицита финансового капитала из-за его оттока на зарубежные рынки;

снижение уровня деловой активности и объема совокупного предложения;

наложение международных экономических и торговых санкций, которые нарушают прежние внешнеэкономические связи и глобальные цепи поставок;

снижение объема совокупного спроса и уровня покупательной способности населения.

В результате формируется практическая необходимость применения концепции антикризисного управления для обеспечения экономической безопасности бизнеса. Однако устаревшие управленческие практики сегодня остаются неконкурентоспособными и не позволяют достичь максимально положительного финансового результата. Для решения проблемы малым предприятиям все чаще приходится прибегать к использованию информационных технологий, которые позволяют принимать информационно-технологические решения (IT-решения) в практике антикризисного управления.

Чтобы определить перспективы эффективного использования информационных технологий в антикризисном управлении малых предприятий, проведем обзор технологий и укажем характеристики для совершенствования управленческой практики менеджмента.

1. Облачные технологии. Это новый сервис, который подразумевает удаленное использование средств обработки и хранения данных. Главным преимуществом облачных технологий для управленческой практики малых предприятий является то, что они позволяют сэкономить на процессе сбора и анализа данных. Управление процессами может проводиться при помощи любого компьютера, для этого не обязательно использовать тяжелые мощности дата-центра [9].

Данные информационные технологии позволяют структурировать большой объем различной информации и данных (причем тех, которые различаются между собой по основным характеристикам). Далее все эти данные и информация анализируются для определения конкретных тенденций и установления причинно-следственных связей. Результаты исследования позволяют получить ответы на многие вопросы, связанные с управлением процессами организации, что повышает ее конкурентоспособность [10].

2. Технологии искусственного интеллекта. Под понятием «технология искусственного интеллекта» подразумевается способность компьютерной системы имитировать когнитивные функции человека, включая обучение и решение мыслительных задач.

По мнению исследователей, внедрение технологии искусственного интеллекта имеет свои преимущества [2]:

- формирование условий для дальнейшей инновационной деятельности организации;

- сокращение необязательных издержек, что повышает рентабельность экономической деятельности;

- снижение угрозы финансовой неплатежеспособности при проверке добросовестности и надежности контрагентов и партнеров.

Технологии искусственного интеллекта обеспечивают автоматизацию многих процессов, снижая потребность в человеческих ресурсах и при этом повышая качество решения поставленных задач в области аналитики, диагностики и информационного обеспечения управленческой деятельности. Кроме того, технологии генерируют творческие решения и идеи, которые могут лечь в основу разработки новых инновационных проектов по созданию других технологий или более совершенных форм продукции (имеющих в дальнейшем более высокую оценку потребности со стороны клиентов).

3. Технология Big Data. Она позволяет проанализировать разные категории данных и несистематизированную и неструктурированную информацию. При управлении используется большое количество параметров. Применение технологии Big Data совместно с технологией искусственного интеллекта может стать решением очень многих проблем, возникающих при антикризисном управлении предприятием [4].

4. Технологии «интернет вещей». Помимо технологий Big Data, в процессе автоматической обработки данных важным является использование инноваций «интернет вещей» (IoT). Благодаря «интернету вещей» будут сформированы условия, которые позволят автоматически следить в режиме реального времени за всеми процессами, которые происходят в производстве, что повысит качество и эффективность управленческой практики малого предприятия [8].

5. Технологии виртуальной реальности (виртуального офиса). Зарубежные предприятия стали все чаще применять технологии виртуальной реальности с целью создания системы «виртуального рабочего места». Главным преимуществом данной технологии при цифровизации является оптимизация расходов на техническое сопровождение работ, поскольку в данном процессе задействовано меньшее количество сотрудников [5].

Технология виртуальной реальности используется и в целях оптимизации производственных затрат, поскольку на стадии проектирования прорабатываются все детали, что способствует сокращению брака и увеличению скорости производства. Сотрудники конструкторского бюро считают, что технология виртуальной реальности – это основной метод сокращения себестоимости продукции, положительно влияющий на обеспечение финансовой устойчивости малого предприятия.

6. Технология блокчейн. Данная информационная технология все чаще стала использоваться в качестве инструмента, обеспечивающего прозрачность операций, снижение рисков при переходе на использование других информационных технологий. Ее преимуществами выступают повышение эффективности информационного обеспечения управления финансовыми операциями, расчетами и платежами, а также защита от внешнего вмешательства в изменение бизнес-процессов, своевременное информирование об изменениях [7].

7. Технологии бизнес-аналитики (BI). Инструменты BI позволяют проводить анализ критически важных бизнес-данных, чтобы помочь малым предприятиям лучше понять свой бизнес и рынок, на котором они работают. Фокус расширяется с ответов «что произошло», «как часто» и «где» и включает объяснения «почему», «что, если эта тенденция сохранится», «что произойдет в будущем» и «каков идеальный сценарий» [3].

8. Технологии ERP. Данные технологии являются программным обеспечением для управления, которое организация может использовать для сбора, хранения, управления и интерпретации данных по многим видам своей деятельности. Технологии ERP обеспечивают интегрированное и постоянно обновляемое представление основных бизнес-процессов с использованием общих баз данных, поддерживаемых системой управления [6].

В результате вышеперечисленные и рассмотренные информационные технологии могут иметь положительный эффект для совершенствования управленческой практики антикризисного управления малых предприятий. Чтобы максимально эффективно интегрировать информационные технологии в управленческую деятельность менеджмента, необходимо разработать алгоритм их интеграции при генерировании IT-решений. На рисунке изображена схема моделирования интеграции этих решений в управленческую практику антикризисного управления малых предприятий.



**Модель интеграции IT-решений  
в управленческую практику антикризисного управления  
малых предприятий (составлено автором)**

Подводя итоги научного исследования, отметим, что обзор информационных технологий показывает практическую эффективность их использования при совершенствовании различных управленческих процессов и методов на предприятии. Таким образом, в рамках грамотной интеграции данных технологий в управленческую практику малого бизнеса возможно повышение эффективности принятия решений в рамках антикризисного управления. В современных реалиях цифровой трансформации бизнеса и экономики информационные технологии являются перспективным инструментом для обеспечения эффективного

решения задач малого предприятия при стабилизации экономической безопасности и финансовой устойчивости, а внедрение модели интеграции IT-решений ориентировано на управленческую практику.

### **Библиографический список**

1. Ибрагимова З.А., Ахмиева Г.Р. Антикризисное управление предприятием: сущность и содержание // Молодежь, наука, инновации: сборник статей IX Всероссийской научно-практической конференции. Грозный: АЛЕФ, 2020. С. 98–101.

2. Рыжкова Е.А., Рыжкова Е.К. Искусственный интеллект как элемент цифрового отношения // Юридические исследования. 2022. № 8. С. 1–11.

3. Измайлов М.К. Информационные технологии в управлении российскими предприятиями: современное состояние // Beneficium. 2021. № 3 (40). С. 55–60.

4. Медведева Д.А., Охотников И.В., Сибирко И.В. Внедрение информационных технологий и больших данных в управление развитием малого и среднего предпринимательства // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2022. № 1 (33). С. 59–68.

5. Нечаев А.В. Виртуальный офис: как практическое использование информационных технологий в управлении // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 4-2 (74). С. 43–46.

6. Коротеева Д.В., Смылова О.Ю. Информационные технологии в управлении компанией: возможности и перспективы развития // Вестник Тульского филиала Финуниверситета. 2022. № 1. С. 351–353.

7. Хохолуш М.С. Информационные технологии в системе управления организацией // Актуальные вопросы современной экономики. 2022. № 9. С. 166–168.

8. Иремадзе Э.О., Зайнуллина А.А., Галимова Р.Р. Информационные технологии в управлении // Скиф. Вопросы студенческой науки. 2022. № 3 (67). С. 32–36.

9. Хрулева Н.Д. Место и роль информационных технологий в управлении предприятием // Наука и бизнес: пути развития. 2021. № 12 (126). С. 42–47.

10. Матыгов М.М. Сферы использования современных информационных технологий в экономике и управлении // Вопросы устойчивого развития общества. 2021. № 12. С. 282–286.

11. Александров Г.А., Розов Д.В. Глобализация мировой экономики и проблема обновления основного капитала в России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. № 3 (360). С. 558–573.

**EFFECTIVE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY  
IN ANTI-CRISIS MANAGEMENT OF SMALL ENTERPRISES:  
MODELING THE INTEGRATION OF IT SOLUTIONS  
INTO MANAGEMENT PRACTICES**

**D.V. Rozov, V.N. Kopylov, I.S. Komarov**

***Abstract.** The article considers theoretical issues and scientific and applied aspects of digitalization of modern management activity in the system of functioning of small business enterprises. The article is designed for researchers, teachers, postgraduates, graduate students, undergraduates and senior students who study economic disciplines in depth.*

***Keywords:** crisis management, financial sustainability, information technology, digitalization, artificial intelligence, blockchain, economic security, small businesses.*

Об авторах:

РОЗОВ Дмитрий Викторович – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: rozov23.02@mail.ru

КОПЫЛОВ Владимир Николаевич – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: kopylovvladimir@yandex.ru

КОМАРОВ Игорь Сергеевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: ikomarov@rambler.ru

About the authors:

ROZOV Dmitry Victorovich – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: rozov23.02@mail.ru

KOPYLOV Vladimir Nikolaevich – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: kopylovvladimir@yandex.ru

KOMAROV Igor Sergeevich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ikomarov@rambler.ru

**ИТОГИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА  
«ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА»  
В ТВЕРСКОМ РЕГИОНЕ**

**Т.Б. Яконовская, Л.В. Куликова,  
В.Д. Славянский, Э.А. Арушанян**

© Яконовская Т.Б., Куликова Л.В.,  
Славянский В.Д., Арушанян Э.А., 2024

*Аннотация.* Отмечено, что федеральный проект «Цифровая образовательная среда» был анонсирован Министерством просвещения в 2018 году как целевая модель цифровой трансформации образования, в совокупности с современными цифровыми технологиями обеспечивающая безопасный доступ к верифицированному контенту, конструирование образовательного процесса и управление им на более качественном уровне. Указано, что реализация проекта в Тверском регионе началась в 2019 году. Исследованы результаты реализации проекта «Цифровая образовательная среда» в 2019–2023 годах.

*Ключевые слова:* цифровая образовательная среда, цифровая трансформация, ИК-инфраструктура, информационная система.

Система образования часто становится платформой для разработки и апробации инновационной продукции. Целью информатизации системы образования Тверской области является создание условий для повышения доступности качественного образования, отвечающего современным потребностям общества и каждого гражданина, через системное внедрение информационных технологий в процессы организации и функционирования региональной системы образования. Информатизация образовательных организаций (муниципалитета, области) – это в первую очередь внедрение в образовательную среду современных информационных технологий как аппаратно-программного ресурса, позволяющего кардинально изменить организацию образовательного пространства и оптимизировать механизмы управления. С их помощью дети получают бесплатный доступ к верифицированному контенту на порталах «Моя школа», «Российская электронная школа» и «Сферум», в том числе в виде дистанционных уроков [1, 2].

В сфере образования Тверской области наиболее масштабными информационными технологиями являются системы, используемые при проведении всероссийских проверочных работ, итоговой государственной



аттестации обучающихся, аттестации педагогических работников, мониторинга образования, а также системы ведения документации в пределах образовательной организации. С 2021 по 2023 год по национальному проекту и региональной программе в Тверской области обновили материально-техническую базу 289 образовательных организаций. В течение трех лет для школ региона закупили 7 903 ноутбука, 303 многофункциональных устройства, 209 интерактивных панелей [3, 4]. В Тверской области в школы поставляется современное оборудование для реализации регионального проекта «Цифровая образовательная среда» в рамках национального проекта «Образование». На данный момент во всех школах Твери есть многофункциональные устройства и IP-камеры. В 25 школ было поставлено 778 ноутбуков, а для 16 школ собираются закупить свыше 200 интерактивных панелей и ноутбуков. Основные показатели реализации регионального проекта «Цифровая образовательная среда» представлены в таблице и на рис. 1–3 (составлено по источникам [3, 4]).

Показатели реализации регионального проекта  
«Цифровая образовательная среда» в Тверской области

Показатели	Годы				
	2019	2020	2021	2022	2023
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Региональный проект «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование», тыс. руб.	30 484,7	250 231,2	365 767,7	177 527,5	131 071,8
Доля образовательных организаций, использующих сервисы федеральной информационно-сервисной платформы цифровой образовательной среды (ЦОС) при реализации основного общего образования, %	5	15	0	10	20
Доля обучающихся, для которых созданы равные условия получения качественного образования посредством предоставления доступа к федеральной информационно-сервисной платформе ЦОС, %	–	–	0	10	25

1	2	3	4	5	6
Мероприятие «Обновление материально-технической базы образовательных организаций для внедрения цифровой образовательной среды и развития цифровой платформы», тыс. руб	0	0	0	142 640,4	131 071,8
Доля общеобразовательных организаций, оснащенных в целях внедрения цифровой образовательной среды, %	–	–	0	53,4	63,4
Доля педагогических работников, использующих сервисы федеральной информационно-сервисной платформы ЦОС, %	–	7	7	10	40
Количество общеобразовательных организаций, оснащенных в целях внедрения цифровой образовательной среды	–	101	167	289	330

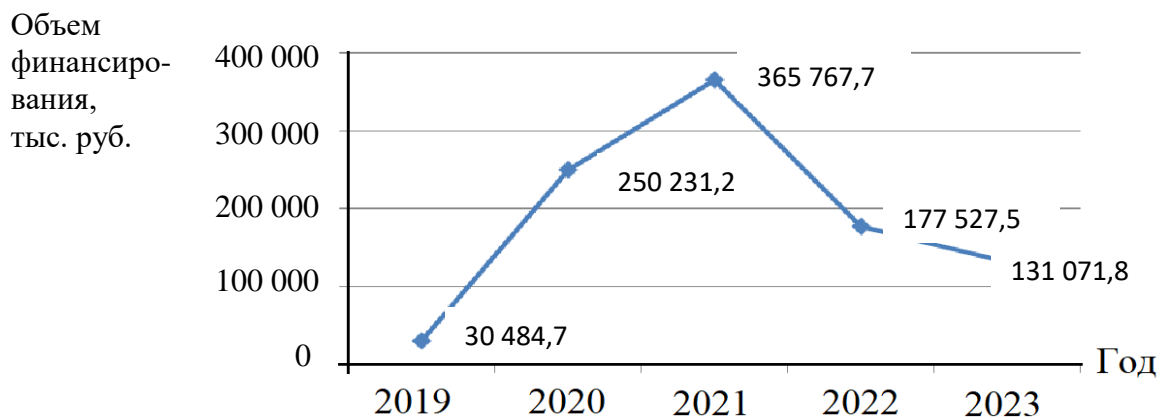


Рис. 1. Объем финансирования мероприятий проекта «Цифровая образовательная среда» в Тверской области, тыс. руб.

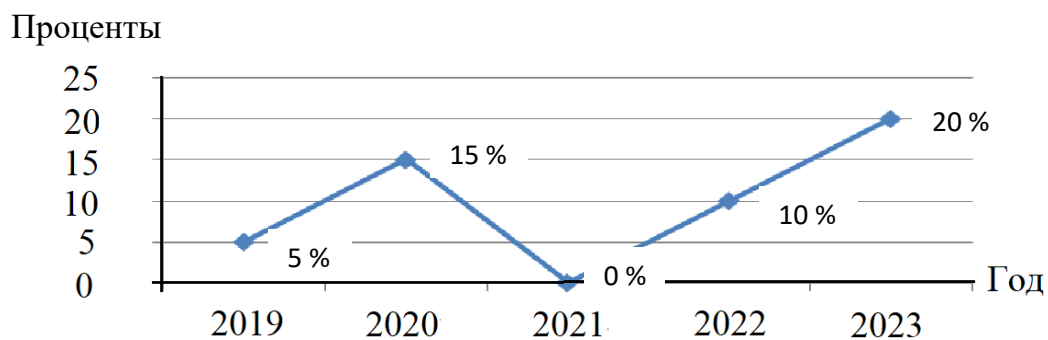


Рис. 2. Доля образовательных организаций, использующих сервисы федеральной информационно-сервисной платформы ЦОС, %

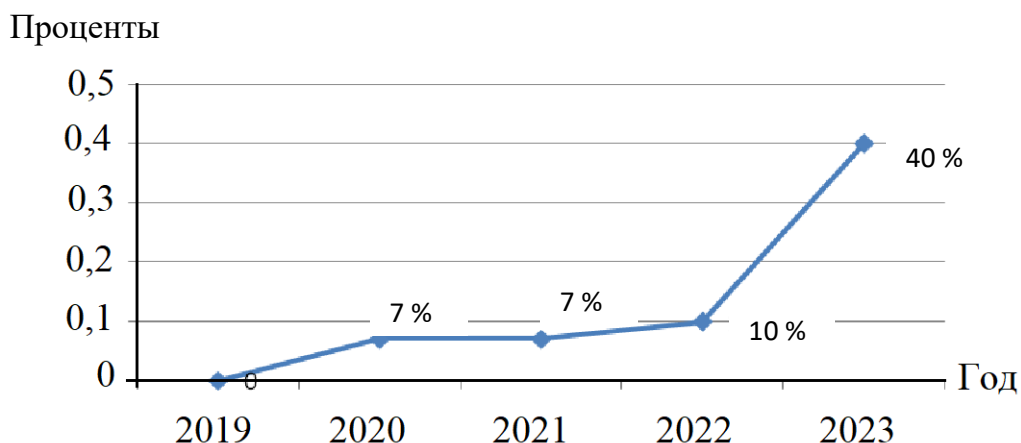


Рис. 3. Доля педагогических работников, использующих сервисы федеральной информационно-сервисной платформы ЦОС, %

Для Тверской области реализация регионального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование» дает возможность решить ряд ключевых вопросов, связанных с развитием Тверской области. Это вопросы обеспечения доступа к качественному образованию детей и молодежи вне зависимости от места жительства, внедрения цифровых технологий в процесс обучения и воспитания [5].

В настоящее время в системе школьного образования Тверской области функционирует большое количество информационных технологий. Основная, с которой работает каждая образовательная организация Тверской области, – «Сетевой город». В ней накапливается информация об образовательной организации, фиксируется ход образовательного процесса, отражаются результаты освоения образовательной программы, приводится информация о педагогическом составе, контингенте обучающихся и их родителях. К системе имеют свободный доступ в пределах своих полномочий все участники образовательного процесса: обучающиеся и их родители (законные представители), работники образовательных организаций, руководители и сотрудники органов местного самоуправления, сотрудники Министерства образования Тверской области. Сведения в системе постоянно обновляются, т.е. всегда актуальны, что является решающим критерием для использования данной системы в качестве источника достоверной информации. При этом имеется несколько параллельно существующих информационных систем, которые содержат узконаправленную информацию о сфере образования и «не контактируют» с информационной системой «Электронная школа», что приводит к росту затрат, связанных с заполнением и ведением таких систем, а также дублированию сведений, хранящихся в различных информационных источниках [6].

В 2021–2023 годах была осуществлена модернизация портала «Сетевой город» в части обновления интерфейса и разработки новых экранных форм, перевода портала на новое программное ядро, а также перевода услуг в электронный вид (это предоставление информации об организации дополнительного образования, подача и проверка статуса заявления в организации дополнительного образования). За 2022/2023 учебный год на основании предложений образовательных организаций в информационной системе «Сетевой город» был реализован ряд доработок, направленных на повышение уровня удобства и функциональности инструментов в системе. Были улучшены и сводные отчеты, что способствовало оптимизации труда сотрудников образовательных организаций [7].

Опыт работы в формате дистанционного обучения в целом показал возможности и ограничения цифровых технологий в сфере образования. Применение информационных технологий требует наличия цифровых компетенций всех ключевых участников образовательного процесса: преподавателей, учеников, студентов, управленцев; необходимого оборудования у учеников, студентов и преподавателей; беспроводных технологических решений дизайна цифровой образовательной среды; инфраструктуры для хранения и обработки данных; концепции управления образовательной организацией; цифровых материалов и владения методами цифровой дидактики для работы в цифровой образовательной среде.

### **Библиографический список**

1. Яконовская Т.Б. Междисциплинарный взгляд на цифровизацию экономики: философский аспект // Проблемы управления в социально-гуманитарных, экономических и технических системах: девятый ежегодный сборник научных трудов преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов факультета управления и социальных коммуникаций ТвГТУ: в 2 ч. / под общ. ред. И.И. Павлова. Тверь: ТвГТУ, 2021. Ч. 1. С. 98–103.

2. Яконовская Т.Б. Доктрина социально-экономического развития Тверского региона до 2030 года как документ стратегического планирования // Саморазвивающаяся среда технического вуза: научные исследования и экспериментальные разработки: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции, Тверь, 25 января 2023 года. Тверь: ТвГТУ, 2023. С. 48–53.

3. ПАСПОРТ Регионального проекта «Цифровая образовательная среда (Тверская область)». URL: <https://goo.su/QRHaBU> (дата обращения: 01.12.2023).

4. Правительство Тверской области. Распоряжение «О мерах по реализации отдельных мероприятий национального проекта «Образование». URL: <https://goo.su/27CEmU> (дата обращения: 10.12.2023).

5. Паспорт федерального проекта «Цифровая образовательная среда». URL: <https://goo.su/jWnNS> (дата обращения: 10.12.2023).

6. О государственной программе Тверской области «Развитие образования Тверской области» на 2019–2024 годы: постановление Правительства Тверской области от 29 декабря 2018 г. № 402-пп (с изм. на 2.11.2022 г.) // Тверские ведомости. 2019. 23–29 января.

7. Мониторинг цифровой трансформации образовательных организаций. URL: <http://цифровизацияшкол.рф> (дата обращения: 10.12.2023).

## **RESULTS OF THE IMPLEMENTATION OF THE PROJECT «DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT» IN THE TVER REGION**

**T.B. Yakonovskaya, L.V. Kulikova,  
V.D. Slavyansky, E.A. Arushanyan**

***Abstract.** It is noted that the federal project "Digital Educational Environment" was announced by the Ministry of Education in 2018 as a target model for digital transformation of education, in combination with modern digital technologies, providing secure access to verified content, designing the educational process and managing it at a higher quality level. It is indicated that the implementation of the project in the Tver region began in 2019. The results of the implementation of the Digital Educational Environment project in 2019–2023 are studied.*

***Keywords:** digital educational environment, digital transformation, IR infrastructure, information system.*

Об авторах:

ЯКОНОВСКАЯ Татьяна Борисовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», ревизор Тверского регионального отделения МОО «Лига Преподавателей Высшей Школы», Тверь. E-mail: [tby81@yandex.ru](mailto:tby81@yandex.ru)

КУЛИКОВА Лидия Владимировна – аспирант, старший преподаватель кафедры экономики и управления, АНО ВО «Международный институт управления и права», Тверь. E-mail: [insttver69@mail.ru](mailto:insttver69@mail.ru)

СЛАВЯНСКИЙ Вячеслав Денисович – магистрант 2-го курса направления 24.04.02 Управление качеством, кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [slavanskislava@mail.ru](mailto:slavanskislava@mail.ru)

АРУШАНЯН Эдуард Артурович – магистрант 2-го курса направления 24.04.02 Управление качеством, кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: aredikus@mail.ru

About the authors:

YAKONOVSKAYA Tatyana Borisovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Auditor of the Tver Regional Branch of the IPO «League of Higher School Teachers», Tver. E-mail: tby81@yandex.ru

KULIKOVA Lidiya Vladimirovna – Postgraduate Student, Senior Lecturer at the Department of Economics and Management, ANO VO «International Institute of Management and Law», Tver. E-mail: insttver69@mail.ru

SLAVYANSKY Vyacheslav Denisovich – 2nd year Master's Student, Direction 24.04.02 Quality Management, Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: slavanskislava@mail.ru

ARUSHANYAN Eduard Arturovich – 2nd year Master's Student, Direction 24.04.02 Quality Management, Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: aredikus@mail.ru

## 2. ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ, ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 504.064.47

### ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ИЛОВОГО ОСАДКА «ТВЕРЬ ВОДОКАНАЛА». ЧАСТЬ 1

Т.Б. Яконовская, Л.В. Куликова

© Яконовская Т.Б., Куликова Л.В., 2024

***Аннотация.** В статье рассмотрены методы утилизации илового осадка сточных городских вод. Отмечены достоинства и недостатки существующих методов переработки ила, а также варианты бизнес-решений по переработке илового осадка в ценную продукцию. Сделан вывод, что экономически целесообразным вариантом переработки илового осадка можно назвать пиролиз.*

***Ключевые слова:** иловый осадок, сточные воды, переработка ила, пиролиз.*

В России ежегодно накапливается более 2 миллионов тонн сухого илового осадка, большая часть которого направляется для захоронения на мусорные полигоны, что негативно сказывается на окружающей среде. Сегодня тема охраны окружающей среды особенно актуальна в контексте больших городов. Комплекс мероприятий, направленных на снижение экологических рисков, применяется различными организациями, чтобы не только показать современные подходы к своей работе, но и проявить заботу о природе [1–3].

В любом городе России можно встретить муниципальное предприятие по водоотведению канализационных стоков. Так, например, в городе Твери история развития системы водоснабжения по-своему интересна, поскольку имеет глубокие корни и охватывает более 150 лет. А «Тверь Водоканал» как самостоятельная организация насчитывает всего лишь 80 лет.

До революции и в первые годы после нее канализации в Твери не было. Сточные воды предприятий сбрасывались в реки Тьмаку и Волгу без предварительной очистки. На дворовых территориях жилой застройки устраивались выгребные ямы. В многоэтажных домах создавались промывные уборные с бетонными погребами, которые ежедневно

очищались. Фекальные воды вывозились в пруды Борихина поля. К 1925 году был разработан проект городской канализации, а на следующий год началось ее строительство. Первая очередь была построена и задействована в 1930 году. Вблизи деревни Большие Перемерки воздвигались очистные сооружения (рисунок).



○ – Иловые поля (отстойники)

#### Иловые поля «Тверь Водоканала» [4]

В ходе очистки сточных и промышленных вод образуется иловый осадок, создающий экологическую угрозу. Он представляет собой среду, идеальную для быстрого размножения болезнетворных бактерий, которые распространяются дальше, нанося вред здоровью человека. Иловый осадок относится к отходам IV или V класса опасности. Кроме того, иловые карты «Тверь Водоканала» находятся недалеко (в 300 м) от реки Волги и соединяются с ней ручьем, по которому течет вода с очистных сооружений предприятия.

Долгое время ученые не могли разработать технологии переработки илового осадка, которые полностью соответствовали бы санитарным нормам. Однако в настоящее время появились эффективные методы переработки и утилизации отходов сточных вод [4–6]. Сточные воды поочередно проходят этапы очистки следующими методами:

1. Механическим. Это метод, в ходе которого происходит удаление механических примесей путем фильтрации и отстаивания. Крупные частицы фильтруются с помощью сита, решеток, песколовков, септиков. Поверхностные загрязнения собирают нефтеловушкой, бензо-маслоуловителем и др.



2. Химическим. Это добавление в сточные воды химических реагентов, где они, вступая в реакцию с загрязнениями, способствуют их осаждению.

3. Физико-химическим. Происходит удаление из сточных вод тонкодисперсных и растворенных неорганических примесей, в процессе чего разрушаются органические вещества. Данный метод включает в себя окисление, сорбцию, коагуляцию, электролиз.

4. Биологическим. Это очистка с помощью биофильтров, биологических рек, аэротенков. Остановимся на каждом из них:

1) биофильтры пропускают сточную воду через крупнозернистый материал, покрытый бактериальной пленкой, благодаря которой происходит процесс биологического окисления;

2) биологические пруды заполняют живыми организмами, которые очищают водоемы (дафнии, улитки-катушки, двустворчатые моллюски-шаровики);

3) аэротенки представляют собой большие железобетонные резервуары со сточной водой и активным илом, в них тоже происходит очистка сточных вод.

Иловый осадок – это хлопьевая бурая масса повышенной влажности без запаха. При гниении появляется неприятный и специфический запах. Иловый осадок собирают, обезвоживают и утилизируют путем захоронения, сжигания, анаэробного сбраживания, компостирования, стабилизации известью. Эти методы утилизации илового осадка имеют свои недостатки, такие как применение дорогостоящих реагентов, высокая затрата электроэнергии и образование взрывчатых газов. Иловый осадок можно считать своеобразным природным сырьем, из которого производят ценную продукцию [7, 8].

Первый вариант бизнеса на переработке илового осадка – это производство корма для животных: рогатого скота, свиней и птиц. Активный ил содержит высокое количество белка (62 %) и азотистых веществ (4,4–9,0 %).

Вторым вариантом является переработка илового осадка в удобрения. Экспериментальные результаты показали, что переработка ила для ускорения роста растений технически осуществима и безопасна. Компостированный обезвреженный осадок можно использовать для посадки деревьев и растений. Благодаря достаточно высокому содержанию азота и фосфатов осадок сточных вод применяется в качестве удобрения на сельскохозяйственных землях. В настоящее время около 50 % осадка сточных вод в Германии используют как удобрение. Оно имеет благоприятный состав, способствует увеличению количества железа в выращенных растениях. В иловом осадке наблюдается повышенное содержание углерода и водорода, которые структурируют почву. Плодородие почвы также увеличивают содержащиеся в иловом

осадке азот и фосфор. Соответственно, удобрения на основе осадков сточных вод в целом благоприятно влияют на рост растений.

Третьим вариантом переработки осадка сточных вод является производство биотоплива посредством пиролиза. Технология предполагает переработку осадка при высоких температурах в биотопливо, которое можно будет использовать на заводах и тепловых электростанциях. Технология пиролиза включает переработку при температурах до 700 °С (без доступа кислорода). На выходе получают горючий газ (около 55 %), полукокс (35 %), жидкое органическое вещество (примерно 15 %), которые в дальнейшем применяются:

1) при смешивании осадка сточных вод с цементом. Таким способом при помощи вибропрессования можно получить тротуарную плитку;

2) для ремонта поврежденных участков дороги (шлаком засыпают дорожные ямы).

### **Библиографический список**

1. Яконовская Т.Б. Совершенствование экономического механизма управления промышленными предприятиями: дис. ... канд. эконом. наук: 08.00.05. Тверь, 2009. 173 с.

2. Яконовская Т.Б. Экологическая безопасность промышленных предприятий // Современные технологии и инновации: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2022. С. 108–112.

3. Березкина А.Ю., Яконовская Т.Б. Оценка экономической безопасности торфодобывающих предприятий // Современные технологии управления. 2021. № 2 (95). С. 1–19.

4. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Безотходные технологии получения продукции на основе торфа // Актуальные вопросы химической технологии и защиты окружающей среды: сборник материалов VIII Всероссийской конференции, посвященной 60-летию ПАО «Химпром». Чебоксары: ЧувГУ имени И.Н. Ульянова, 2020. С. 28–29.

5. Жигульская А.И., Яконовская Т.Б., Оганесян А.С. Биоэнергетическое комплексное использование торфа в мобильной технологии полного цикла для нужд ЖКХ и АПК // Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2017: сборник научных трудов международной научно-технической конференции. СПб.: СПГУ, 2017. С. 38–42.

6. Рациональное использование торфяных ресурсов в биоэнергетике Тверской области / Т.Б. Яконовская [и др.] // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики: материалы конференции / под общ. ред. Р.А. Ковалева. Тула: ТулГУ, 2016. Т. 2. С. 215–220.

7. Оборудование и технологии для производства биотоплива на основе сырьевых ресурсов торфяных месторождений (биоэнергетический кластер): учебное пособие / Б.Ф. Зюзин [и др.]. 2-е изд., перераб. Тверь: ТвГТУ, 2015. 184 с.

8. Макаренко Г.Л., Тимофеев А.Е., Яконовская Т.Б. Перспективы комплексного освоения торфяных месторождений (экологический, технологический и экономический аспекты) // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2010. № 10. С. 265–272.

## **OPTIONS FOR SOLUTIONS FOR PROCESSING SLUDGE SEDIMENT OF THE TVER VODOKANAL. PART 1**

**T.B. Yakonovskaya, L.V. Kulikova**

***Abstract.** The article considers the methods of sludge sludge utilisation from municipal wastewater. Advantages and disadvantages of existing methods of sludge processing are noted, as well as options of business solutions for processing sludge sludge into valuable products. It is concluded that pyrolysis is an economically feasible option for sludge processing.*

***Keywords:** sludge, wastewater, sludge processing, pyrolysis.*

Об авторах:

ЯКОНОВСКАЯ Татьяна Борисовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», ревизор Тверского регионального отделения МОО «Лига Преподавателей Высшей Школы», Тверь. E-mail: tby81@yandex.ru

КУЛИКОВА Лидия Владимировна – аспирант, старший преподаватель кафедры экономики и управления, АНО ВО «Международный институт управления и права», Тверь. E-mail: insttver69@mail.ru

About the authors:

YAKONOVSKAYA Tatyana Borisovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Auditor of the Tver Regional Branch of the IPO «League of Higher School Teachers», Tver. E-mail: tby81@yandex.ru

KULIKOVA Lidiya Vladimirovna – Postgraduate Student, Senior Lecturer at the Department of Economics and Management, ANO VO «International Institute of Management and Law», Tver. E-mail: insttver69@mail.ru

## ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ИЛОВОГО ОСАДКА «ТВЕРЬ ВОДОКАНАЛА»: ПИРОЛИЗ. ЧАСТЬ 2

Т.Б. Яконовская, Л.В. Куликова

© Яконовская Т.Б., Куликова Л.В., 2024

***Аннотация.** В статье исследован метод термического разложения илистых осадков. Установлено, что при пиролизе иловых остатков сточных вод процесс эндотермичен и протекает в диапазоне температур 0–600 °С, а выход жидких и газообразных продуктов для образцов свежего ила выше, чем для депонированных образцов, для которых выше выход твердых продуктов. Отмечено, что выход парогазовых продуктов с повышением скорости нагрева в 1,3 раза увеличивается на 10 %.*

***Ключевые слова:** пиролиз, илистые осадки, бионефть, переработка, уголь, сточные воды.*

Иловые осадки, образующиеся вследствие очистки сточных и промышленных вод, являются серьезной экологической угрозой. Они представляют собой идеальное место для быстрого размножения микроорганизмов и болезнетворных бактерий, а также для дальнейшего их распространения в почве, воде и воздухе. Все это наносит вред иммунной системе человека (ухудшаются защитные функции организма, способствуя росту числа заболеваний). Каждый год человек расходует 55 м<sup>3</sup> чистой воды. В результате ежегодной очистки сточных вод генерируется 250 кг осадков на 1 человека. Если учесть заселенность современных городов, то можно сделать вывод, что это огромные числа. За последние десять лет в городах накопились десятки миллионов тонн отходов, требующих немедленной утилизации. При таких объемах обойтись без современных технологий переработки невозможно [1–3].

Ил очистных сооружений – это сложноорганизованный конгломерат живых организмов на неживой основе, связанных метаболическими и трофическими процессами. Он генерируется в значительных количествах, измеряемых миллионами тонн в год, и относится к отходам IV класса опасности. Не обладая ярко выраженной патогенностью, он, в отличие от ила первичных отстойников, может содержать болезнетворные микроорганизмы и яйца гельминтов. Сухой остаток активного ила на 70–90 % состоит из органических веществ и на 10–30 % из неорганических. Содержание органического углерода – более 60 %. Все это делает активный ил довольно ценным вторичным ресурсом. Утилизация иловых

осадков возможна различными способами, и от правильного выбора зависит рентабельность производства. Ресурс депонирования иловых осадков на картах полигонов в России в значительной степени исчерпан [4, 5]. Таким образом, на первый план выходят методы утилизации, при использовании которых кардинально сокращаются первоначальные объемы иловых осадков, а среди названных методов особое место занимают термические, которые разделяются на две большие группы – **инсинерацию и термическую деструкцию** (осушку методом пиролиза).

Ил соответствует формуле  $C_{90}H_{167}O_{52}N_{24}S_8$ , у очистных коксохимзаводов –  $C_{97}H_{199}O_{53}N_{28}S_2$ , а в отстойниках муниципальных очистных сооружений –  $C_{54}H_{212}O_{82}N_8S_7$ . Это облегчает поиск универсальных решений, которыми традиционно и являются термические технологии.

Традиционно иловые осадки сжигают в печах с псевдокипящим слоем, которые хотя и являются эффективным экологическим оборудованием, но в большой степени зависят от условий ведения процесса и требуют дорогостоящих запасных частей и расходных материалов (песка). Кроме того, в силу высокого содержания в илах солей тяжелых металлов, образования при горении смол, а также в силу общего недостатка технологии – образования диоксинов – инсинерация ила не может рассматриваться как оптимальное решение, так как необходим мощный и дорогостоящий узел газоочистки. Поиски альтернативных решений в области термических технологий связаны с термической деструкцией или сушкой осадков [4, 6].

**Технологии пиролиза** также давно известны и применяются в разных сферах промышленности. Пиролиз имеет ряд преимуществ перед другими методами. При нем происходит термическая стерилизация и образуются производные продукты (газ, жидкость, твердый углистый остаток), которые могут быть использованы как топливо или как сырье для нефтехимического производства. Кроме того, в процессе пиролиза тяжелые металлы (например, ртуть и кадмий) могут быть отделены вместе с углистым остатком. Быстрый пиролиз позволяет максимизировать выход жидких продуктов при термической переработке. Образующиеся в результате быстрого пиролиза иловых осадков жидкие продукты представляют собой темно-коричневую жидкость, состоящую из сложной смеси окисленных углеводородов. Экономическая эффективность процесса пиролиза может быть повышена путем производства товарных продуктов из твердых (например, адсорбентов), жидких (например, удобрения) или газообразных (например, синтез-газа) продуктов процесса [7–9].

С целью оценки материального баланса и выхода продуктов пиролиза в лабораторных условиях при термическом разложении илового осадка методом быстрого пиролиза были проведены исследования термического разложения при кондуктивном подводе тепла с

использованием нагревательного элемента в виде сетки. Для исследования использовались образцы иловых осадков сточных вод г. Твери. При этом исследованию подвергались как свежие образцы после центрифуг, так и образцы с иловых карт. Отбор проб с карт осуществлялся методом бурения.

Эксперименты проводились в среде аргона, скорость нагрева составляла 10 °С/мин (до 600 °С). Скорость подачи газа составляла 100 мл/мин. Термическое разложение образцов илового осадка в режиме быстрого пиролиза осуществлялось на экспериментальной установке, схема которой представлена на рис. 1 [10].

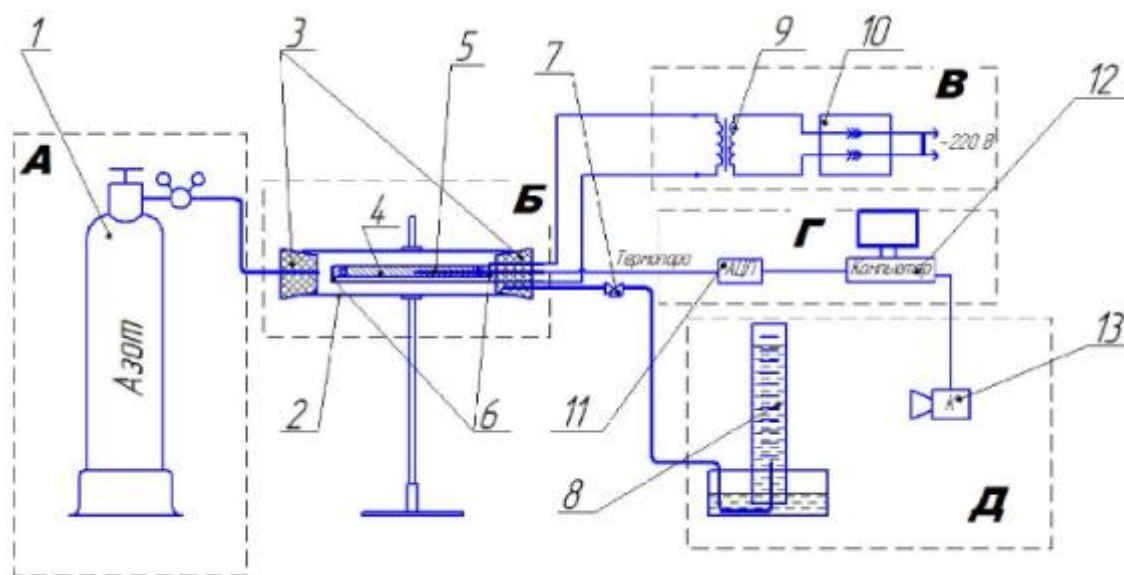


Рис. 1. Установка для исследования

термического разложения илового осадка:

- 1 – баллон с инертным газом; 2 – реактор; 3 – резиновые пробки реактора;  
 4 – нержавеющая сетка; 5 – нагревательный элемент;  
 6 – токоподводящий электрод; 7 – редуктор и трехходовой кран;  
 8 – трубки для отвода и подвода газов; 9 – трансформатор;  
 10 – регулировочный блок; 11 – аналого-цифровой преобразователь;  
 12 – компьютер; 13 – контроллер

Установка для исследования термического разложения илового осадка при кондуктивном подводе тепла состоит из блока продувки системы инертным газом (А), реактора (Б), трансформатора с регулировочным блоком (В), блока измерения температуры и обработки данных (Г), блока измерения объема газообразных продуктов пиролиза (Д). Блок продувки системы включает баллон с инертным газом (азотом), редуктор и трехходовой кран. Реактор представляет собой цилиндрическую стальную трубку, герметично закрываемую с двух сторон резиновыми пробками. Внутри трубки установлен нагреватель, который состоит из

двух токоподводящих электродов, между которыми расположена нержавеющая сетка. Нержавеющая сетка с размером ячейки 0,16 мм обеспечивает равномерный нагрев и термическое разложение сырья в реакторе при заданных режимных параметрах. Токоподводящие электроды выполнены в виде медных трубок с припаянными к концам медными зажимными пластинами для крепления сетки. Подача электрического тока осуществляется трансформатором. Сила тока, а следовательно, скорость и температура нагрева устанавливаются регулировочным блоком. С целью измерения температуры во время процесса к сетке крепится термопара. Показания термопары через аналого-цифровой преобразователь записываются на компьютере с частотой 100 Гц. Выделяющиеся в процессе пиролиза газы собираются в мерном цилиндре. Электроды, термопара, трубки для отвода и подвода газов герметично закреплены в резиновых пробках реактора.

Исследования, проведенные методом термического анализа, показали, что процесс термического разложения илового осадка является эндотермическим во всем исследованном диапазоне температур (0–600 °С). При этом наибольшее поглощение тепла наблюдается у свежего ила. Основные результаты термического анализа иловых осадков сточных вод представлены в таблице [10].

Результаты термического анализа иловых осадков сточных вод

Характеристика	Свежий ил	Иловые осадки с карты
Масса образца, г	23,143	30,8
Скорость нагрева, °С/мин	10	
Остаток массы, %	46,12	74,24
Максимальная скорость потери массы, %/мин	2,8	0,97
Максимальный тепловой эффект, мВт/мг	0,61	0,43

Полученные на экспериментальной установке данные позволили определить материальный баланс процесса термохимического разложения в условиях интенсивного нагрева при скорости 39,5 °С/с (рис. 2). Выход угля для свежего ила составил 39,92 %, а для депонированного ила с карт – 68,91 %. Выход пиролизной жидкости для образцов свежего ила – 33,32 %, у ила с карт – 17,33 %. Аналогичную тенденцию имеют характеристики по выходу газа: выход газа для образцов свежего ила составил 26,77 %, у ила с карт – 13,77 %.

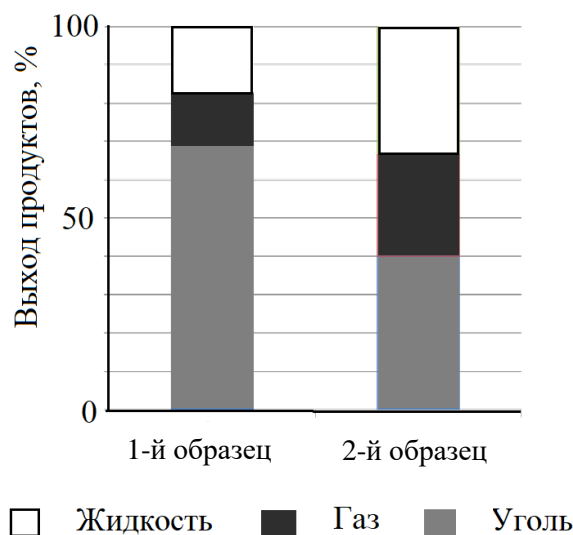


Рис. 2. Материальный баланс процесса термического разложения иловых осадков сточных вод: образец 1 – депонированные иловые осадки; образец 2 – свежие иловые осадки

Наибольший выход пиролизной жидкости и газа имеет свежий ил. Это связано с высоким содержанием органических веществ и низкой зольностью. Большой выход угля у депонированного ила с карт, очевидно, вызван высоким содержанием в них минеральных веществ из-за контакта с песком, пылью и грунтом.

Углистый остаток при термическом анализе для свежего ила составил 46,12 %, при пиролизе на установке – 39,92 %. Для депонированного ила выход углистого остатка при термическом анализе составил 74,24 %, при пиролизе на установке – 68,91 % (рис. 3).

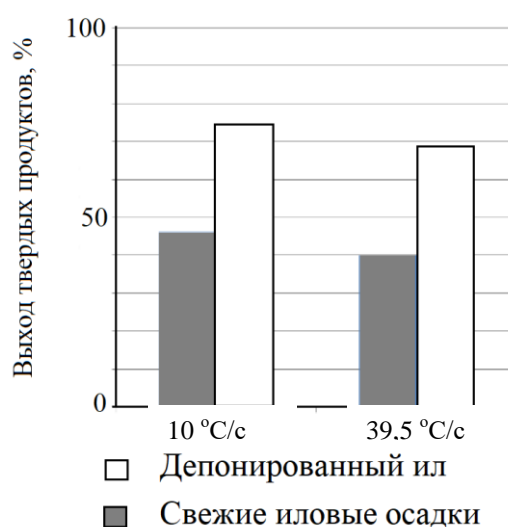


Рис. 3. Выход твердых продуктов пиролиза при различной скорости нагрева



В результате проведенного исследования было определено, что в процессе термического разложения свежего ила выход жидкости и газа выше, чем у депонированного. Кроме того, было установлено, что при увеличении скорости нагрева происходит уменьшение выхода угля. По-видимому, это связано со снижением доли вторичных реакций пиролиза и рекомбинационных процессов.

### **Библиографический список**

1. Яконовская Т.Б. Экологическая безопасность промышленных предприятий // Современные технологии и инновации: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2022. С. 108–112.

2. Березкина А.Ю., Яконовская Т.Б. Оценка экономической безопасности торфодобывающих предприятий // Современные технологии управления. 2021. № 2 (95). С. 1–19.

3. Яконовская Т.Б., Жигульская А.И. Безотходные технологии получения продукции на основе торфа // Актуальные вопросы химической технологии и защиты окружающей среды: сборник материалов VIII Всероссийской конференции, посвященной 60-летию ПАО «Химпром». Чебоксары: ЧувГУ имени И.Н. Ульянова, 2020. С. 28–29.

4. Жигульская А.И., Яконовская Т.Б., Оганесян А.С. Биоэнергетическое комплексное использование торфа в мобильной технологии полного цикла для нужд ЖКХ и АПК // Инновации и перспективы развития горного машиностроения и электромеханики: IPDME-2017: сборник научных трудов международной научно-технической конференции. СПб.: СПГУ, 2017. С. 38–42.

5. Рациональное использование торфяных ресурсов в биоэнергетике Тверской области / Т.Б. Яконовская [и др.] // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики: материалы конференции. Тула: ТулГУ, 2016. Т. 2. С. 215–220.

6. Оборудование и технологии для производства биотоплива на основе сырьевых ресурсов торфяных месторождений (биоэнергетический кластер): учебное пособие / Б.Ф. Зюзин [и др.]. 2-е изд., перераб. Тверь: ТвГТУ, 2015. 184 с.

7. Макаренко Г.Л., Тимофеев А.Е., Яконовская Т.Б. Перспективы комплексного освоения торфяных месторождений (экологический, технологический и экономический аспекты) // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2010. № 10. С. 265–272.

8. Kim Y., Parker W. A Technical and Economic Evaluation of Pyrolysis of Sewage Sludge for the Production of Bio-oil // Bioresour Technol. 2008. № 99. 1409-16.

9. Ware A.J., Love S.C.P. Process for treatment of sewage sludge // Application 2276876 (Gr. Brit.). Priority 24.03.1993. Published 12.10.1994.

10. Буренков С.В., Грачев А.Н., Забелкин С.А. Термическая утилизация иловых осадков сточных вод методом быстрого пиролиза в сеточном реакторе // Вестник технологического университета. Казань. 2016. Т. 19. № 22. С. 40–43. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_27441494\\_15867745.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_27441494_15867745.pdf) (дата обращения: 22.12 2023).

## **OPTIONS FOR SOLUTIONS FOR PROCESSING SLUDGE SEDIMENT OF THE TVER VODOKANAL: PYROLYSIS. PART 2**

**T.B. Yakonovskaya, L.V. Kulikova**

***Abstract.** The paper investigates the method of thermal decomposition of sludge sludge. It is established that at pyrolysis of sewage sludge residues the process is endothermic and proceeds in the temperature range 0–600 °C, and the yield of liquid and gaseous products for fresh sludge samples is higher than for deposited samples, for which the yield of solid products is higher. It is noted that the yield of vapour-gas products increases by 10 % with increasing the heating rate by 1.3 times.*

***Keywords:** pyrolysis, silty sediments, bio-oil processing, angle pollution.*

Об авторах:

ЯКОНОВСКАЯ Татьяна Борисовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: tby81@yandex.ru

КУЛИКОВА Лидия Владимировна – аспирант, старший преподаватель кафедры экономики и управления, АНО ВО «Международный институт управления и права», Тверь. E-mail: insttver69@mail.ru

About the authors:

YAKONOVSKAYA Tatyana Borisovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: tby81@yandex.ru

KULIKOVA Lidiya Vladimirovna – Postgraduate Student, Senior Lecturer at the Department of Economics and Management, ANO VO «International Institute of Management and Law», Tver. E-mail: insttver69@mail.ru

### 3. ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СТРОИТЕЛЬСТВО И СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 69.693

#### ПЕРСПЕКТИВЫ МОДУЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

А.Р. Брюквин, Р.А. Титов, С.А. Соколов,  
Т.Р. Баркая, Д.А. Ханьгин

© Брюквин А.Р., Титов Р.А., Соколов С.А.,  
Баркая Т.Р., Ханьгин Д.А., 2024

*Аннотация.* В статье описано использование технологии модульного строительства, рассмотрены плюсы и минусы модульного и капитального возведения зданий, приведены примеры различных вариаций блочно-модульного жилого дома.

*Ключевые слова:* модульное строительство, быстровозводимые здания, блок-модуль, здание.

Модульное здание – это конструкция, представляющая собой набор повторяющихся секций-модулей заводского изготовления. На первый взгляд, сборные модульные конструкции являются современной разработкой, используемой при ведении строительства, однако на самом деле этот метод имеет длинную историю развития, которая насчитывает более двух столетий [1].

Создание жилой среды сопряжено с постоянным поиском форм для обеспечения комфортных условий обитания. Одним из решений может быть строительство комфортного жилища из блок-модулей различной конфигурации для разных семей. Анализ опыта строительства в других странах показал, что для постройки быстровозводимых зданий сегодня наиболее часто используют каркасно-щитовой метод; каркасную систему из легких стальных тонкостенных конструкций; метод несъемной опалубки; каркасно-тентовый метод; быстровозводимые блочно-модульные здания [1].

На рис. 1 представлены различные формы блочно-модульных зданий [2, 3].



а



б



в



г



д

Рис. 1. Мировой опыт строительства минимальной сверхэкономичной жилой среды:  
а – микродом площадью 32 м<sup>2</sup> на озере Верхнее (США);  
б – микродом из многослойного картона (Голландия);  
в – современная пасторальная хижина, отделанная оцинкованными стальными листами (Англия); г – вращающийся дом размером 3,6 × 3,6 м (США); д – жилой дом у берегов полуострова Коромандел (Новая Зеландия)

Сравнивая существующие капитальные строительные системы с модульными зданиями, можно выделить основные недостатки: длительные сроки возведения; значительный вес конструкций, оказывающий большое давление на грунт; невозможность быстрой разборки элементов при необходимости изменения планировочных решений; повышенные финансовые и трудовые затраты при перевозке тяжелых элементов; отсутствие планировочных и конструктивных решений для трансформации помещений [4].

Основное отличие модульных зданий заключается в скорости их возведения. Без учета перебоев с погодой типовое модульное здание может быть построено в срок от двух до четырех месяцев. Несомненно, большой промежуток времени занимает производство самих модулей, но это с лихвой компенсируется скоростью работы на площадке. Кроме того, модульные дома почти всегда изготавливаются по последним экологическим и строительным стандартам, что избавляет их пользователей от проблем, связанных с контролем экологических служб.

Еще одним немаловажным плюсом модульных зданий является стоимость их строительства. За счет быстрой сборки на площадке, возможности докупки модулей и производства основных компонентов дома на заводе конечная цена модульного здания обычно меньше того же бетонного или деревянного на несколько миллионов рублей [5].

Рассмотрим недостатки модульных зданий:

1. Сложность доставки крупногабаритных модулей на строительную площадку. При ширине блока более чем 2,5 м и высоте 3 м существуют трудности во время перевозки модуля по дорожно-транспортной сети, в частности на поворотах улиц, под участками мостов, вывесками и т.д.

2. Недоверие банков к блочно-модульному строительству. В России модульное строительство больше ассоциируется с временным жильем, которое по определению не может быть комфортным, вследствие этого банки могут не предоставить кредит на строительство.

Основой блок-модулей являются каркасные конструкции, они могут быть как из металлических легких тонкостенных профилей, так и из деревянных элементов. Пустое пространство стен заполняется в соответствии с теплотехническим расчетом необходимыми сэндвич-панелями. Таким образом очень быстро возводятся стены. Несмотря на простоту и скорость, они отвечают всем стандартам, обеспечивают высокую тепло- и шумоизоляцию. Пример сборки деревянного каркасного модуля приведен на рис. 2.

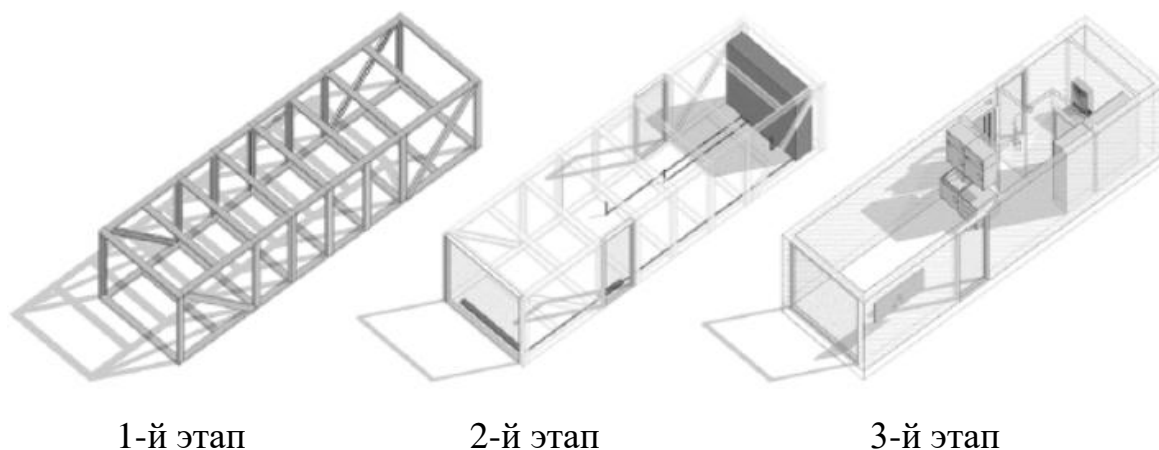


Рис. 2. Этапы сборки жилых блок-модулей

Подводя итог, можно сказать, что модульное строительство еще только начинает набирать популярность в России. Технология активно развивается и уже является достойной альтернативой капитальному строительству. Благодаря существенным преимуществам модульные дома доступны, качественны и просты в возведении.

#### **Библиографический список**

1. Санникова Г.А. Особенности технологии строительства быстровозводимых зданий и сооружений // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. 2018. № 4 (31). С. 54.
2. Туркина Е.А. Потенциал модульного формообразования архитектуры в современных условиях развития // Инновации и инвестиции. 2020. № 12. С. 191–193.
3. Клочко А.Р. Поиски минимального жилого пространства // Архитектура и современные информационные технологии. 2018. № 4 (45). С. 279–293.
4. Заятдинов Г.В. Модульное строительство в России // Colloquium-Journal. 2021. № 15. С. 4–5.
5. Андрыш М.А. Модульное строительство // Colloquium-Journal. 2022. № 17. С. 6–7.

### **PROSPECTS FOR MODULAR CONSTRUCTION**

**A.R. Bryukvin, R.A. Titov, S.A. Sokolov,  
T.R. Barkaya, D.A. Khanygin**

*Abstract. The article deals with the use of modular construction technology, the pros and cons of modular and capital construction of buildings are considered, examples of various variations of a block – modular residential building are given.*

**Keywords:** *modular construction, prefabricated buildings, block module, building.*

Об авторах:

БРЮКВИН Александр Романович – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: sasha.bryukvin@mail.ru

ТИТОВ Руслан Александрович – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: titoff.ruslan2010@yandex.ru

СОКОЛОВ Сергей Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры конструкций и сооружений, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: sokolov\_project@mail.ru

БАРКАЯ Темур Рауфович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой конструкций и сооружений, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: btrs@list.ru

ХАНЫГИН Дмитрий Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры конструкций и сооружений, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: mityay1980@yandex.ru

About the authors:

BRYUKVIN Alexander Romanovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: sasha.bryukvin@mail.ru

TITOV Ruslan Aleksanrovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: titoff.ruslan2010@yandex.ru

SOKOLOV Sergey Alexandrovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: sokolov\_project@mail.ru

BARKAYA Temur Raufovich – Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: btrs@list.ru

KHANYGIN Dmitry Alexandrovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: mityay1980@yandex.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕТОНОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Д.И. Васильев, В.И. Трофимов,  
В.В. Белов, Ю.Ю. Курятников

© Васильев Д.И., Трофимов В.И.,  
Белов В.В., Курятников Ю.Ю., 2024

*Аннотация.* В статье рассмотрены основные аспекты разработки составов бетонов повышенной ударной вязкости. Описаны актуальные вопросы при их проектировании. Сделан вывод о возможности получения ударостойкого бетона, обладающего высокими прочностными и деформационными характеристиками.

*Ключевые слова:* ударная вязкость, фибробетон, дорожный бетон, деформационные свойства, выносливость.

### ВВЕДЕНИЕ

С увеличением интенсивности движения на дорогах особое внимание уделяется системам активной и пассивной безопасности на дорогах, чтобы сократить число возникающих аварийных ситуаций. В частности, серьезные дорожно-транспортные происшествия с грузовыми автомобилями на сильно перегруженных участках дорог приводят к необходимости повышения предела прочности внешнего края проезжей части или разделительной полосы для обеспечения защиты участников движения [1]. Современные бетонные ограждения имеют не только длительный срок службы и высокий уровень защиты, но и небольшую статью затрат на техническое обслуживание. Случаи незначительных столкновений при наезде автомобиля на ограждения, как правило, происходят без серьезных повреждений машины, а система защитных ограждений остается неповрежденной. Это позволяет снизить до минимума расходы на ремонт системы пассивной безопасности, сократить пробки на дорогах, а также свести к минимуму риски возникновения аварий при ведении ремонтных дорожных работ. В соответствии со стандартом DIN EN1317 системы устройств пассивной безопасности разделяются на классы по рабочим характеристикам и применяются как стационарно, так и для временного обеспечения безопасности на рабочих участках.

Таким образом, возникает вопрос: «как улучшить ударные свойства бетона, но при этом снизить стоимость самого бетона и изделий из



него?». Для снижения расхода цемента, улучшения прочностных и деформативных свойств можно предложить заполнитель в виде фибры и плотных заполнителей [2].

Целью работы является исследование ударной выносливости бетонов с улучшенными прочностными и деформативными свойствами.

### АНАЛИЗ УДАРНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ БЕТОНА

Ударная выносливость бетона, оцениваемая по результатам испытаний образцов-кубов бетона на вертикальном динамическом копре, может быть охарактеризована удельной ударной вязкостью, рассчитываемой делением затраченной на разрушение суммарной потенциальной энергии свободно падающего груза на объем образца.

Анализ ударной выносливости бетонов по линейным зависимостям относительного уровня динамических напряжений от количества ударов до разрушения в полулогарифмических координатах показал, что ударная выносливость тяжелых мелкозернистых и крупнозернистых бетонов описывается единой зависимостью со значениями констант. Высокая ударная выносливость бетонов на основе демпфирующих компонентов связана с повышенными упруго-вязкими свойствами названных бетонов, а также повышенным коэффициентом динамического упрочнения [3].

Предложены критерии оценки ударной выносливости бетона, основанные на использовании соотношений параметров зависимости количества ударов до разрушения от относительного уровня динамического нагружения – коэффициента динамического упрочнения и коэффициента выносливости [4].

Если иметь в виду, что известное повышение ударной выносливости бетонов на пористых заполнителях, бетонов на основе демпфирующих компонентов, имеющих пониженный модуль упругости по сравнению с обычными тяжелыми бетонами при равной статической прочности, будет связано в определенной мере с понижением уровня нагружения, характеристика все равно сохраняет свое сравнительное содержание. В равных грунтовых условиях скорость погружения свай из легких бетонов выше, чем свай из тяжелых бетонов. Таким образом, эффективность бетонов пониженной жесткости по ударной выносливости по сравнению с тяжелыми бетонами будет выше удельных ударных вязкостей бетонов, полученных по описанной выше методике [5].

Обоснованию критериев оценки ударной выносливости фибробетона, расширению представлений о природе повышения ударной выносливости бетонов на основе металлической и синтетической фибры, количественным исследованиям повышения ударной выносливости фибробетона посвящена настоящая работа.

У полипропиленовой фибры оптимальным для ударной стойкости и прочности является содержание полипропиленового волокна в

количестве 1 % от объема смеси. Ударная выносливость бетона на крупном заполнителе с оптимальной концентрацией фибры выросла в 5 раз, при этом незначительно увеличилась прочность на сжатие [6].

Чрезмерно низкая жесткость гранул демпфера, обуславливающая глубокую разгрузку конгломератной структуры бетона по собственным напряжениям, приводит, однако, к потерям статической прочности в силу перегрузки цементной матрицы при нагружении. Оптимальными по жесткости применительно к ударной выносливости бетона являются компоненты повышенной и умеренной жесткости групп А и Б, которые при объемной концентрации 0–15 – 0–3 от объемной концентрации естественных плотных заполнителей не снижают статической прочности бетона. Понижение жесткости демпфера до уровня жесткости, соответствующей группе В, значительно уменьшает статическую прочность бетона при небольших эффектах по ударной выносливости.

Известные работы по данному направлению свидетельствуют о его эффективности и имеющихся резервах повышения ударной выносливости бетонов, что обуславливает необходимость расширять представления о природе статического и динамического упрочнения при дисперсном армировании и о природе эффекта демпфирования, изучать роль основных параметров демпфирующих добавок (дисперсности, жесткости и объемной концентрации) в расширении номенклатуры маложестких дисперсных продуктов, в том числе на основе отходов промышленности, количественно изучать влияние дисперсного армирования на повышение ударной выносливости фибробетона [7].

Существует несколько технологических путей улучшения ударной выносливости бетонов. Один из них – повышение статической прочности бетона при изготовлении отбойников. Данное решение практикуется в ряде зарубежных стран. Оно основано на использовании высококачественных цементов, фракционированных заполнителей, суперпластификаторов. Однако названные бетоны обеспечивают относительно умеренное повышение ударной выносливости до 2 раз, что не является достаточным для отбойников [8].

## ПРИМЕНЕНИЕ ФИБРЫ В СОСТАВЕ БЕТОНА ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Фибробетон предназначен в основном для устройства ограждающих и несущих конструкций, увеличения срока их службы. Экономичность фибробетона достигается в основном за счет высокой долговечности, износостойкости, срока эксплуатации, а также повышения безопасности сооружений в сейсмических ситуациях и при пожарах. Самыми трудоемкими работами при устройстве традиционного железобетона являются арматурные. Использование фибробетона позволяет сократить их объем и уменьшить толщину конструкции. Фибробетон

имеет ряд неоспоримых преимуществ перед обычным бетоном. Это, например, более высокие показатели прочности на растяжение и срез, трещиностойкость, морозостойкость и др. Фибробетон активно применяется за рубежом, но также имеет большой и, что немаловажно, положительный опыт применения в отечественном строительстве. Волокна обычно используются в бетоне для контроля трещин в результате пластической усадки и усадки при высыхании [10]. У некоторых типов волокон большое сопротивление ударам, истиранию и разрушению бетона. Сталефибробетон чаще используется в промышленных направлениях, таких как аэродромные покрытия, отделка тоннелей, берегозащитные и причальные сооружения и т.д. Он позволяет уменьшить толщину покрытия на 40–50 % при тех же несущих характеристиках, что и у обычного бетона [11].

Стальная фибра защищена от коррозии, которая может возникнуть в процессе хранения, транспортировки и непосредственно эксплуатации внутри бетона. Она повышает несущую способность конструкции, уменьшает ее толщину, увеличивает показатели пластичности и морозостойкости материала. Благодаря своим геометрическим особенностям фрезерованная стальная фибра равномерно распределяется по всему объему бетонной смеси. Такие свойства фибры, как высокая прочность на разрыв, пластичность и одновременно с этим жесткость, а также способность к механическим деформациям позволяют увеличить показатель модуля упругости бетона. Практикой установлено, что модуль упругости стальной арматуры в 5–6 раз превышает модуль упругости бетона, поэтому при необходимой анкеровке может быть достигнута оптимальная работа бетона даже после образования трещин. Дешевле стальной фибры фибра из синтетических волокон. Наиболее актуальными из них являются стеклянные и базальтовые. Однако здесь придется иметь дело с более низким модулем упругости материала. Стеклофибробетон в отличие от сталефибробетона имеет неоспоримое преимущество, а именно абсолютную неподверженность стеклянных волокон коррозии. При этом есть и минус – низкая стойкость к щелочной среде, которая возникает в твердеющих цементных вяжущих. Это значит, что среда, в которую помещают стекловолокно, должна быть химически инертной. Стеклофибробетоны имеют очень хорошую пластичность и легко поддаются окрашиванию, не теряя своих прочностных свойств, при условии содержания красителя не более 3 %, поэтому их часто используют для создания декоративных элементов здания [12].

Помимо вышеуказанного, материал хорошо показал себя в тонкостенных конструкциях: в качестве несъемной опалубки и кровельных материалов, в подземных коммуникациях, монолитных оболочках и гидротехнических сооружениях. Эффективными с этой точки зрения являются углеродные волокна, но такая фибра слишком

дорога. Она изготавливается путем термической обработки углерода при температуре 3 200 °С. Углеродная фибра стойка к любой агрессивной среде и химическим элементам. Волокна обладают высокими теплоизоляционными показателями, а также относятся к негорючим. Чаще всего углеродные волокна используют в дорожном и аэродромном строительстве, а также в гидротехнических сооружениях.

Остановимся на базальтофибробетонах. Базальтовое волокно имеет высокие физико-механические свойства, химическую стойкость и атмосферостойкость [13]. Базальт получают из вулканических пород, затвердевших на открытом воздухе. Он привлекает своей экологической безопасностью. Волокна из базальта производятся методом плавления-вытяжения, поэтому они дешевле углеродных. Имея хорошую твердость и термальные свойства, базальт используется в конструкциях промышленных и гражданских зданий, при дорожном строительстве. Технология распределения базальтовых волокон осуществляется методом виброэкструзии, которая, в отличие от метода принудительного перемешивания, позволяет добиться ориентированного расположения волокон и сократить их расход. Базальтовое волокно уменьшает количество усадочных трещин. Кроме того, базальтовое волокно может быть применено и при возведении монолитных плит перекрытия с использованием инновационных пустотообразователей, таких как, например, Cobiax, U-Boot Beton или Nautilus [14]. При этом значительно повышаются технико-экономические показатели конструкции в целом.

Существует также природное волокно. Данная фибра изготовлена из необработанных натуральных волокон, таких как древесная целлюлоза, кокосовая кора, сахарный тростник, бамбук, джут и даже овощи. Одним из факторов, влияющих на свойства фибробетона, является относительная жесткость матрицы волокна. Согласно научной литературе, упрочнение волокнами основывается на предположении, что материал бетонной матрицы передает волокнам приложенную нагрузку посредством касательных сил, действующих по поверхности раздела, и если модуль упругости волокна больше модуля упругости матрицы, то основную долю приложенных напряжений воспринимают волокна, а общая прочность композиции пропорциональна их объемному содержанию. Второй фактор – ориентация волокон. Одно из различий обычной арматуры и фибры заключается в том, что обычная ориентирована в нужном направлении, а волокна – случайным образом. Волокна, выровненные параллельно приложенной нагрузке, обеспечивают большую прочность, чем случайно распределенные или перпендикулярные [15].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании анализа литературных источников можно сделать следующие выводы:

1) повышенная ударная выносливость бетонов на основе демпфирующих компонентов, чрезвычайно важная при проектировании дорожных отбойников, связана с повышенными упруго-вязкими свойствами названных бетонов и повышенным коэффициентом динамического упрочнения [3];

2) при добавлении фибры в состав смеси повышаются характеристики бетона, такие как трещиностойкость, морозостойкость, прочность, долговечность, а также снижается пористость и уменьшается пустотность изделия [4].

Кроме того, при экономическом сравнении эффективности применения фибробетона на основе фибры различного происхождения сделан вывод о том, что при использовании фибры сокращаются затраты, а также уменьшается расход воды для приготовления бетонной смеси [10].

На основе изученной литературы и проведенных исследований необходимо найти фибру, которая будет максимально повышать ударную прочность бетона для дорожных отбойников, обеспечивая ресурсо- и материалосбережение, а также энергосбережение при производстве и изготовлении таких изделий.

### Библиографический список

1. Сторожев С.А., Логинов В.Ю., Аристархова А.Н. Влияние сертификации дорожных ограждений на безопасность дорожного движения // Безопасность дорожного движения. 2022. № 2. С. 52–56.
2. Ткаченко Г.А., Ерофеев В.П., Ерофеев А.П. Бетоны повышенной трещиностойкости для изготовления дорожных изделий // Строительные материалы. 2019. № 7. С. 54–58.
3. Федюк Р.С., Мочалов А.В. Композиционные вяжущие для бетонов повышенной ударной стойкости // Известия вузов. Северо-кавказский регион. Технические науки. 2018. № 4. С. 85–91.
4. Повышение динамической прочности фибробетонов / Р.С. Федюк [и др.] // Вестник инженерной школы ДВФУ. 2019. № 2 (39). С. 90–99.
5. Кузнецов А.В., Сладкова Л.А. Конструкционные особенности устройства ударного действия, предназначенного для борьбы с зимней скользкостью // Известия ТулГУ. Технические науки. 2020. Вып. 3. С. 260–267.
6. Стельмах С.А., Щербань Е.М. Сравнение стойкости к ударным нагрузкам опытных образцов вибрированного и центрифугированного тяжелого бетона // Вестник Евразийской науки. 2020. № 1. Т. 12. С. 22–23.

7. Композиционные вяжущие и самоуплотняющиеся фибробетоны для защитных сооружений / Р.С. Федюк [и др.] // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. № 7. С. 78–85.

8. Исследование физико-механических свойств дисперсноармированных бетонов / Р.Ф. Серова [и др.] // Эпоха науки. 2018. № 14. Технические науки № 6. С. 192–200.

9. Голова Т.А., Андреева Н.В., Жуков А.Д. Фибробетон на основе углеродного волокна для строительства // Colloquium-journal. 2019. № 9 (33). С. 56–57.

10. Боровков А.В., Овчинникова С.В. Техничко-экономическое сравнение эффективности применения фибробетона на основе фибры различного происхождения // Инженерный вестник Дона. 2020. № 11. С. 259–270.

11. Хамзаев И.Х., Рахимова У.Н. Экспериментальное исследование прочности железобетонных элементов из композиционного железобетона // Science and Education. 2022. Vol. 3. Issue 5. С. 610–614.

12. Исследование влияния дозировки фибры и продолжительности перемешивания на свойства мелкозернистого бетона / М.О. Коровкин [и др.] // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал. 2020. № 3 (33). С. 22–26.

13. Теоретические аспекты, экспериментальные исследования и эффективность армирования бетона органическими волокнами / Г.Д. Ляхевич [и др.] // Наука и техника. 2020. Т. 19. № 3. С. 215–223.

14. Окольников Г.Э., Белов А.П., Слинкова Е.В. Анализ свойств различных видов фибробетонов // Системные технологии. 2018. № 26. С. 206–210.

15. Котляревская А.В., Лубенец Я.В., Котляревский А.А. Актуальность применения базальтовой фибры в современном строительстве // Инженерный вестник Дона. 2021. № 11 (83). С. 507–516.

## **THE RELEVANCE OF THE USE OF MODIFIED CONCRETE IN ROAD CONSTRUCTION**

**D.I. Vasiliev, V.I. Trofimov,  
V.V. Belov, Yu.Yu. Kuryatnikov**

***Abstract.** This article discusses the main aspects of the development of high-impact concrete compositions. Topical issues in their design are described. The conclusion is made about the possibility of obtaining shock-resistant concrete with high strength and deformation characteristics.*

***Keywords:** impact strength, fiber concrete, road concrete, deformation properties, endurance.*

Об авторах:

ВАСИЛЬЕВ Данил Игоревич – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: Donilvasilek@gmail.com

ТРОФИМОВ Валерий Иванович – кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vitrofa@mail.ru

БЕЛОВ Владимир Владимирович – доктор технических наук, заведующий кафедрой производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vladim-bel@yandex.ru

КУРЯТНИКОВ Юрий Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: yuriy-@yandex.ru

About the authors:

VASILIEV Danil Igorevich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Donilvasilek@gmail.com

TROFIMOV Valery Ivanovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Production of Building Products and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vitrofa@mail.ru

BELOV Vladimir Vladimirovich – Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Production of Building Products and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vladim-bel@yandex.ru

KURYATNIKOV Yury Yuryevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Production of Building Products and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: yuriy-k@yandex.ru

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СЫРЬЕВОЙ СМЕСИ ДЛЯ 3D-ПЕЧАТИ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ГИПСОВЫХ ВЯЖУЩИХ

И.А. Лесников, Т.Б. Новиченкова,  
Ю.Ю. Курятников, М.А. Смирнов

© Лесников И.А., Новиченкова Т.Б.,  
Курятников Ю.Ю., Смирнов М.А., 2024

*Аннотация.* В статье рассмотрены основные аспекты разработки составов сырьевых смесей на основе композиционных гипсовых вяжущих для использования в 3D-печати. Сделан вывод о возможности получения композиционных гипсовых вяжущих, обладающих высокой прочностью и требуемыми сроками схватывания.

*Ключевые слова:* композиционные гипсовые вяжущие, аддитивные технологии, активные минеральные добавки, гипсоцементно-пуццолановое вяжущее.

### ВВЕДЕНИЕ

В последние годы 3D-печать становится все более популярным методом изготовления различных объектов, начиная от прототипов и заканчивая конечными изделиями. На базе данного процесса создаются сложные структуры с высокой точностью и детализацией, что является огромным преимуществом перед традиционными методами производства [1].

Один из ключевых компонентов 3D-печати – сырьевая смесь, которая используется для создания объектов с помощью специальных принтеров. На современном уровне развития строительного материаловедения большое распространение получили сырьевые смеси на основе композиционных гипсовых вяжущих (КГВ) [2].

Композиционные гипсовые вяжущие являются смесью гипса и различных модификаторов, которые улучшают его характеристики для 3D-печати. Эти модификаторы могут включать в себя полимеры, стабилизаторы, присадки и другие вещества, улучшающие прочность, эластичность и устойчивость к воздействию окружающей среды [3].

Одно из главных преимуществ КГВ состоит в их улучшенных (по сравнению с гипсовыми) характеристиках. К плюсам также можно отнести способность сохранять детали и гладкие поверхности при 3D-печати. Это особенно важно для создания объектов с высокой точностью и при реализации сложных геометрических форм. Кроме того,



смеси на основе гипса обладают хорошей адгезией к различным подложкам, что обеспечивает надежное соединение между слоями во время печати [4].

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ 3D-ПРИНТЕРА

Эффективность и технологичность строительной 3D-печати зависят от способности регулировать характеристики смесей на всех этапах процесса. Чтобы достичь требуемого качества и сроков строительства, необходимо управлять реологическим поведением смесей в соответствии с условиями точности подачи, пластичности, сохранности формы слоя после его нанесения и структурной прочности для поддержания нагрузки от вышележащих слоев. При этом скорость отверждения и затвердевания смеси должна соответствовать скорости печати строительного объекта. В данной сфере исследователи обычно сосредоточены на экструзируемости, сохранении формы и структурообразовании, поскольку именно эти характеристики смесей для 3D-печати значительно отличаются от традиционных технических свойств строительных смесей и композитов [5].

### ПОДБОР СОСТАВА СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ 3D-ПРИНТЕРА

Для формирования у материалов необходимых (в каждом конкретном случае) реологических свойств требуется разработка соответствующих композиционных вяжущих (КВ). Под этим словосочетанием подразумевается продукт, который получается при смешивании вяжущей основы и комплекса минеральных и химических добавок [6].

В процессе использования КВ их свойства можно регулировать и изменять под конкретную задачу. При выборе состава смеси следует уделять особое внимание тому, в какой области она будет применяться. Так, для создания КВ вяжущей основой могут быть портландцемент, гипс и прочее, а в качестве минеральных добавок – различные порошковые материалы [6].

В настоящей работе для создания КВ в качестве вяжущей основы был принят гипс. Композиционные гипсовые вяжущие (КГВ), как и портландцементы, обладают способностью к гидравлическому твердению, при этом скорость схватывания и твердения у них такая же, как у полуводного гипса [7]. Изделия на основе КГВ достигают распалубочной прочности без термообработки, что является исключительно важным в технологии производства строительных материалов. Кроме того, данные композиты обладают хорошими строительными свойствами, такими как качественная поверхность изделий, тепло- и звукоизоляция, биостойкость

и т.д. Стоит отметить, что исходные компоненты для КГВ и бетонов на их основе широко распространены в природе [8].

Несмотря на многие преимущества, КГВ не обладают достаточно высоким уровнем прочности, поэтому одним из методов повышения прочности является введение в состав КГВ портландцемента. Однако, как известно, во время добавления к гипсовому вяжущему цемента происходит образование гидросульфатоалюмината кальция, кристаллизующегося со значительным увеличением объема, что приводит к развитию внутренних напряжений и разрушению гипсоцементного камня [9].

Школой А.В. Волженского [10] было разработано композиционное вяжущее, в состав которого входят гипс, цемент и активная пуццолановая добавка. Эти работы были продолжены профессором А.В. Ферронской, и впоследствии такое вяжущее было названо гипсоцементно-пуццолановым (ГЦПВ) [11]. Применение пуццолановых добавок, которые содержат кремнезем в активной форме, позволяет уменьшить концентрацию гидроксида кальция, что приводит к снижению рН-среды до уровня, при котором формирующийся гидросульфатоалюминат кальция характеризуется меньшим увеличением в объеме и тем самым способствует уплотнению матрицы, не создавая внутренних напряжений [10].

На основе вышесказанного было решено использовать в качестве композиционного вяжущего смесь гипса и цемента и добавку в виде доменного шлака, который является отходом производства чугуна.

Минеральные добавки техногенного происхождения в результате технологических операций их получения своим составом и генезисом существенно отличаются от исходных пород природного происхождения. Это способствует коренным изменениям в параметрах, влияющих на формирование их как энергонасыщенных, высокоактивных компонентов твердеющих систем [12]. Для создания ГЦПВ использовалась методика ТУ 21-31-62-89 [13].

В ходе испытаний было выявлено, что при добавлении в смесь ГЦПВ небольшого количества технического мела он активно участвует в процессе гидратации. Кроме того, подтверждается наличие широкой гаммы новообразований, способствующих стабильности сформированных структур. Вместе с этим более крупные частицы мела выступают в роли центров кристаллизации и используются как микронаполнитель, тем самым улучшая эксплуатационные характеристики затвердевшей смеси [12]. Однако, учитывая, что в составе ГЦПВ присутствует большое количество гипса, сроки схватывания остаются достаточно маленькими. В связи с этим для изучения ранних стадий гидратации к ГЦПВ добавили пластификатор SikaPlast-2135. Было установлено, что суперпластификатор в количестве 0,1–0,5 % от массы ГЦПВ оказывает комплексное влияние на свойства смеси и

затвердевшего ГЦПВ. Так, введение суперпластификатора в количестве 0,3 % способствовало увеличению сроков схватывания смеси более чем в два раза. Кроме того, была незначительно увеличена прочность затвердевшего ГЦПВ [14].

В настоящее время важным моментом в разработке смесей является использование отечественных компонентов. Для этого было решено заменить суперпластификатор SikaPlast-2135 отечественным аналогом РС-1701. Будучи практически идентичным SikaPlast, РС-1701 обладает немаловажным, особенно для 3D-печати, плюсом – улучшенным самовыравниванием поверхности [15].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований и анализа литературных источников можно сделать вывод о том, что применение однокомпонентной смеси, такой как гипс или цемент, не всегда является лучшим решением. Таким образом, использование композиционного вяжущего является достаточно перспективным направлением дальнейших исследований. Однако для улучшения его свойств, таких как сроки схватывания, прочность и другие, к композиционному вяжущему стоит добавить (в качестве микронаполнителя) мел технический. Он также будет играть роль центров кристаллизации и способствовать появлению новообразований, которые придадут стабильность сформировавшимся структурам. Немаловажной добавкой будет являться и суперпластификатор РС-1701. За счет него увеличится время схватывания смеси, а кроме того, он придаст гладкость поверхности застывшего изделия.

### Библиографический список

1. Лунева Д.А., Кожевникова Е.О., Калошина С.В. Применение 3D-печати в строительстве и перспективы ее развития // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2017. Т. 8. № 1. С. 90–101.
2. Иноземцев А.С., Королев Е.В., З.Т. Куй. Анализ существующих технологических решений 3D-печати в строительстве // Вестник МГСУ. 2018. № 13 (7). С. 863–876.
3. Подбор составов смесей для 3D-печати / Б.А. Бондарев [и др.] // Вестник Евразийской науки. 2021. № 3. Т. 13. С. 2–12.
4. Использование кремнеземсодержащих промышленных отходов в технологии композиционных гипсовых вяжущих / И.В. Старостина [и др.] // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 13. С. 178–181.
5. Анализ и критериальная оценка реологического поведения смесей для строительной 3D-печати / Г.С. Славчева [и др.] // Строительные материалы. 2018. № 12. С. 34–40.

6. Формирование свойств композиций для строительной печати / В.С. Лесовик [и др.] // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. № 10. С. 3–5.

7. Цветкова Е.С., Потапова Е.Н. Влияние комплекса добавок и различных цементов на свойства гипсового вяжущего // Успехи в химии и химической технологии. 2021. № 4. С. 117–120.

8. Чернышева Н.В., Дребезгова М.Ю., Глаголев Е.С. Конструкционные изделия на композиционных гипсовых вяжущих для промышленного строительства // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2016. № 10. С. 37–42.

9. Гипсовые композиции, модифицированные портландцементом и металлургической пылью / Г.И. Яковлев [и др.] // Строительные материалы. 2017. № 6. С. 76–79.

10. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества. М.: Стройиздат, 1986. 464 с.

11. Гипсовые материалы и изделия (производство и применение): справочник / под общ. ред. А.В. Ферронской. М.: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2004. 485 с.

12. Дребезгова М.Ю. Особенности микростроения затвердевшего КГВ с многокомпонентными минеральными добавками // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова 2017. № 12. С. 136–137.

13. ТУ 21-31-62-89 Гипсоцементно-пуцоллановое вяжущее вещество. Технические условия. М.: Издательство стандартов, 1989. 19 с.

14. Дребезгова М.Ю. Особенности гидратации композиционного гипсового вяжущего в присутствии суперпластификатора SikaPlast 2135\* // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. № 5. С. 20–23.

15. Химический холдинг «Новый мир». URL: <https://novmir.com/?ysclid=lpfsc2a4o4797117074> (дата обращения: 11.12.2023).

## **CURRENT ISSUES IN THE DEVELOPMENT OF RAW MATERIAL MIXTURE FOR 3D PRINTING ON THE BASIS OF COMPOSITE GYPSUM BINDERS**

**I.A. Lesnikov, T.B. Novichenkova,  
Yu.Yu. Kuryatnikov, M.A. Smirnov**

***Abstract.** In this article the main aspects of development of compositions of raw material mixtures based on composite gypsum binders for use in 3D printing are considered. It is concluded that it is possible to obtain composite gypsum binders with high strength and required setting time.*

***Keywords:** composite gypsum binders, additive manufacturing, active mineral additives, gypsum-cement-pucellan binder.*

Об авторах:

ЛЕСНИКОВ Илья Александрович – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: lesnik\_2k@mail.ru

НОВИЧЕНКОВА Татьяна Борисовна – кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: tanovi.69@mail.ru

КУРЯТНИКОВ Юрий Юрьевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: yuriy-@yandex.ru

СМИРНОВ Матвей Александрович – кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: matiu.sm@yandex.ru

About the authors:

LESNIKOV Ilya Alexandrovich – 1st year Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: lesnik\_2k@mail.ru

NOVICHENKOVA Tatiana Borisovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Production of Building Products and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: tanovi.69@mail.ru

KURYATNIKOV Yury Yuryevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of of Production of Building Products and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: yuriy-k@yandex.ru

SMIRNOV Matvey Aleksandrovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Production of Building Products and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: matiu.sm@yandex.ru

## ПАРАМЕТРЫ КОМФОРТНОГО МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

А.Ш. Магдеев, А.В. Левиков

© Магдеев А.Ш., Левиков А.В., 2024

*Аннотация.* В статье выполнен анализ, на основе которого установлено, что отопление, вентиляция и кондиционирование оказывают значимое воздействие на перераспределение параметров уровня теплового комфорта и микроклимата в помещении. Проанализированы методы создания и поддержания параметров комфортного микроклимата. Отмечено, что решение проблемы поддержания оптимальных для жизнедеятельности человека параметров микроклимата требует комплексного подхода и остается актуальной и важной задачей. Подчеркнуто, что работоспособность, самочувствие людей и, как следствие, качество производимых ими услуг и продукции зависят от среды в помещении.

**Ключевые слова:** микроклимат, среда обитания, воздухообмен, вентиляция, рекуперация.

Под микроклиматом понимается комплекс физических факторов внутренней среды помещений, оказывающий влияние на тепловой обмен организма и на здоровье человека [1]. Влажность внутреннего воздуха, температурные режимы, качество и скорость движения воздуха, теплоотдача строительных конструкций обеспечивают комфортный микроклимат в помещении. Согласно действующим сводам правил основными оптимальными параметрами микроклимата в помещении являются параметры влажности 50–65 %, температура воздуха около +20...+22 °С и скорость движения воздуха до 0,5 м/с.

Вопрос создания и поддержания параметров комфортного микроклимата требует комплексного подхода при разработке и проектировании. Например, окружающая атмосферная среда косвенно влияет на теплофизические параметры микроклимата помещений, подвергая воздействию наружные ограждающие конструкции (воздухопроницаемость, тепло- и влагопередача), и взаимосвязи между внутренними помещениями (теплообмен, перемещение потоков воздуха). Таким образом, планировочная композиция и энергоэффективность ограждающих конструкций здания являются пассивными факторами создания внутреннего микроклимата.

Параметры микроклимата формируются в результате воздействия на помещение наружной среды, технологического процесса в помещении и систем отопления-охлаждения и вентиляции или кондиционирования воздуха (рис. 1) [1].

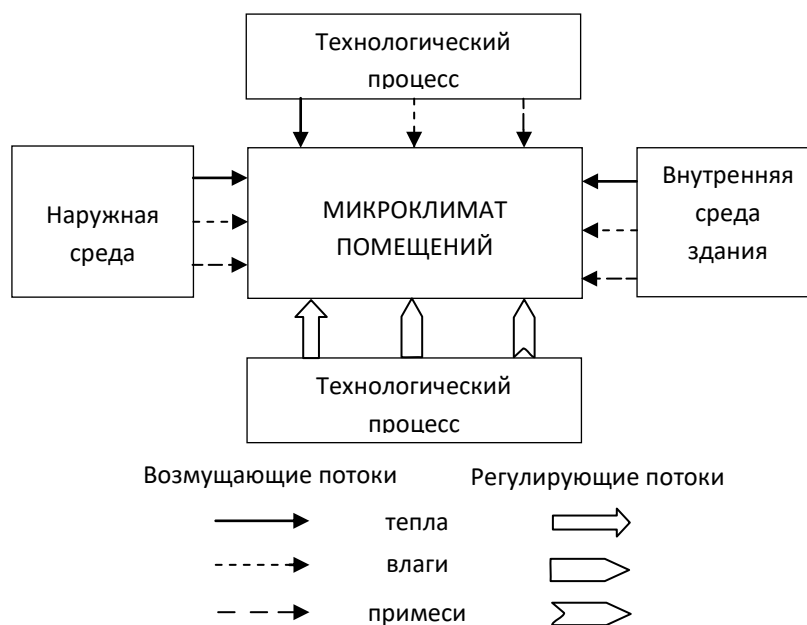


Рис. 1. Структурная схема формирования микроклимата

На сегодняшний день ухудшение параметров микроклимата связано с «герметизирующими» мероприятиями повышения энергоэффективности для зданий непромышленного назначения, поскольку указанные решения при эксплуатации зданий меняют воздухообмен и для поддержания требуемых параметров требуется эффективная система вентиляции [2].

Исследования комфортной среды и микроклимата помещений, выполненные российскими и зарубежными учеными, показывают снижение работоспособности, производительности труда, рост числа случаев возникновения аллергических реакций и инфекционных заболеваний в зданиях с плохими показателями микроклимата [3]. Это обусловлено некорректным проектированием систем кондиционирования и вентиляции воздуха. Определение фактического воздухообмена помещений объекта и прогноз изменения воздухообмена после реализации энергосберегающих мероприятий необходимы для исключения снижения качества воздуха при проведении таких мероприятий.

Выбор путей повышения энергетической эффективности вновь строящихся и эксплуатируемых зданий и сооружений связан с разработкой и внедрением новых принципов и систем жизнеобеспечения [4]. Проведенный анализ систем рекуперации показал, что нет идеальных энергосберегающих инженерных систем микроклимата зданий, но в

целом современное инженерное оборудование способно снижать энергопотребление путем объединения всех инженерных устройств и технологий в централизованный узел автоматизированных систем управления [5].

Основной задачей системы автоматизированного управления является поддержание требуемых характеристик воздушной среды на принципах экономичности и энергоэффективности. В адаптивных системах централизованного типа регулирование воздухообмена, мощности системы отопления, влажности, чистоты воздуха и уровня кислорода может производиться автоматизированной системой по показаниям датчиков, а также в ручном режиме настройки. Структура системы автоматического регулирования параметров микроклимата (ее серверной и клиентской части) представлена на рис. 2 [6].

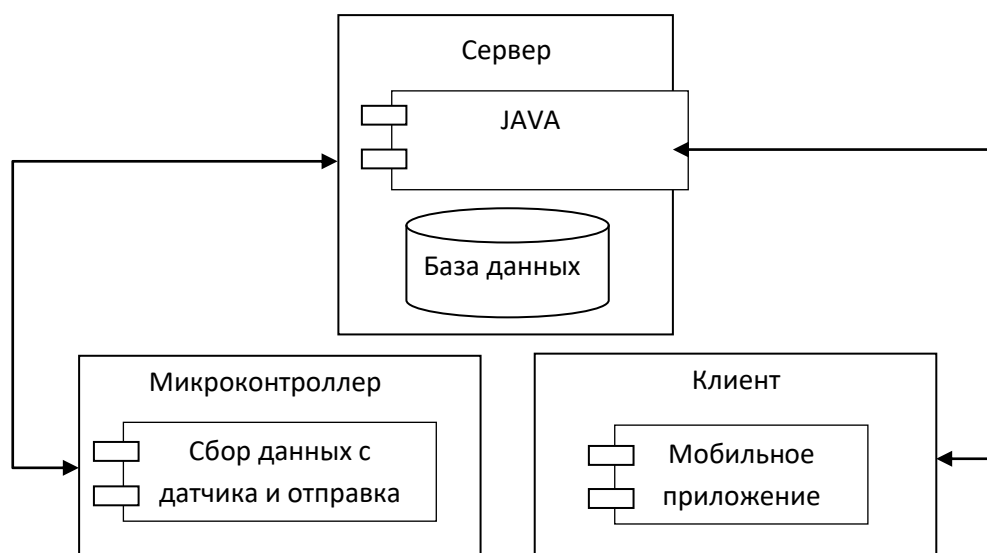


Рис. 2. Схема общей организации системы

Использование новых российских разработок [7] в области рационального использования тепловой энергии и управление индивидуальными параметрами микроклимата в помещении могут обеспечить благоприятную температурную среду.

Один из источников периодического поступления теплоты в помещение, который в значительной степени зависит от климатической зоны, — инсоляция помещения через оконные проемы за счет инфракрасной составляющей в спектре потока солнечной радиации [8]. Данный фактор оказывает значительное воздействие на динамику параметров микроклимата. Солнцезащитная пленка на окне может поменять структуру температурной зависимости влажности воздуха в помещении на экспоненциальную при нагреве за счет уменьшения доли тепловой энергии, проникающей в помещение.



Показатели энергоэффективности ограждающих конструкций зданий и сооружений зависят от множества факторов. Один из них – утепление здания. Оно достигается путем повышения теплозащиты наружных ограждающих конструкций, модернизации автоматического регулирования подачи тепла на отопление и уменьшения расхода тепла на нагрев необходимого для вентиляции наружного воздуха при обеспечении комфортного теплового и воздушного режима в помещениях [9].

Комнатные растения оказывают благоприятное влияние на микроклимат помещения, психоэмоциональное состояние и здоровье человека [10]. С позиции химического, биологического состава воздушной среды и с точки зрения оптимальных температурно-климатических параметров среда с интегрированным в нее озеленением является более благоприятной для человека.

Таким образом, проработка решений по формированию оптимального микроклимата требует учета многих взаимозависимых факторов теплового и воздушного баланса. Уделяя внимание всем особенностям функционирования инженерных систем, можно направить работу климатической техники на качественное обеспечение требуемых параметров.

Ухудшение параметров комфортного микроклимата связано с проведением современных мероприятий, направленных на энергоэффективность зданий и сооружений для снижения затрат на эксплуатацию. Однако с повышением показателей энергоэффективности показатели параметров микроклимата ухудшаются, что приводит к снижению работоспособности, продуктивности, болезням и дискомфорту людей, находящихся в помещении.

Проведенный анализ показывает, что общего типового решения, направленного на создание комфортного микроклимата помещений, нет, однако существуют мероприятия, способствующие улучшению параметров микроклимата. В качестве оптимального решения предлагается использовать системы автоматизированного управления инженерным оборудованием в здании, которые могут поддерживать комфортные параметры микроклимата путем регулировки мощности системы отопления, скорость работы приточно-вытяжной вентиляции, системы кондиционирования и очистки воздуха, системы солнцезащиты оконных проемов.

### **Библиографический список**

1. Корчков А.П. Микроклимат помещений // Вестник магистратуры. 2020. № 2-1. С. 14–19.

2. Иванова Е.В., Кирьянова М.Н. Проблемы обеспечения качества воздуха в жилых помещениях // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2018. Т. 13. № 2. С. 796–803.

3. Болотова А.С. Исследование проблемы качества воздуха как параметра микроклимата жилого помещения // Молодой ученый. 2022. № 2. С. 34–36.

4. Абиева Г.С., Абдумомын Б.Д. Энергосберегающее оборудование инженерных систем микроклимата зданий // Международный журнал прикладных наук и технологий Integral. 2023. № 2. С. 407–423.

5. Валли Л.А. Особенности систем вентиляции и кондиционирования общественных зданий // Вестник науки. 2023. № 2. С. 317–319.

6. Дмитриев М.А., Озерова М.И. Проектирование и разработка компонентов системы анализа микроклимата в помещении // Вестник науки. 2023. № 5. С. 409–415.

7. Шелехов И.Ю., Ладыженская А.Н., Забелина А.А. Особенности индивидуального управления параметрами микроклимата в офисных помещениях // Современное строительство и архитектура. 2022. № 7. С. 4–7.

8. Середа С.Н. Влияние инсоляции на микроклимат помещения // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 5. Ч. 1. С. 93–98.

9. Кожахметов Д.М., Красиков Б.Н. Проявление энергоэффективности ограждающих конструкций зданий существующей застройки // Молодой ученый. 2019. № 19. С. 35–37.

10. Тарасенко А.В. Влияние комнатных растений на микроклимат в помещении, а также на здоровье и психоэмоциональное состояние человека // Наука и образование сегодня. 2018. № 5 (28). С. 15–16.

## THE PARAMETERS OF A COMFORTABLE INDOOR MICROCLIMATE AND THEIR IMPACT ON HUMAN ACTIVITY

A.Sh. Magdeev, A.V. Levikov

***Abstract.** The article analyses, on the basis of which it is established that heating, ventilation and air conditioning have a significant impact on the redistribution of parameters of thermal comfort level and microclimate in the room. Methods of creating and maintaining the parameters of comfortable microclimate are analysed. It is noted that the solution of the problem of maintaining microclimate parameters optimal for human life activity requires a complex approach and remains an urgent and important task. It is emphasised that the working capacity, well-being of people and, as a consequence, the quality of their services and products depend on the indoor environment.*

***Keywords:** microclimate, habitat, air exchange, ventilation, recovery.*

Об авторах:

МАГДЕЕВ Андрей Шавкатович – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: andrey1649@yandex.ru

ЛЕВИКОВ Александр Валерьевич – кандидат философских наук, доцент кафедры конструкций и сооружений, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: leviksa@mail.ru

About the authors:

MAGDEEV Andrey Shavkatovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: andrey1649@yandex.ru

LEVIKOV Alexander Valeryevich – Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: leviksa@mail.ru

УДК. 691.322

## **ПОВЫШЕНИЕ ВОДОСТОЙКОСТИ САМОАРМИРОВАННОГО ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРЕМЫЧЕК**

**Т.Б. Новиченкова, И.А. Иванов,  
В.Б. Петропавловская, К.С. Петропавловский**

© Новиченкова Т.Б., Иванов И.А.,  
Петропавловская В.Б., Петропавловский К.С., 2024

***Аннотация.** В статье рассмотрены основные аспекты повышения водостойкости изделий, изготовленных на основе самоармированных гипсовых вяжущих и самовыращенного этtringита. Дан краткий анализ основных методов повышения водостойкости, разработанных на данный момент. Сделан вывод о возможности получения гипсовых изделий, обладающих прочностью и повышенной водостойкостью.*

***Ключевые слова:** гипсовое вяжущее, водостойкость, этtringит, парафиновая эмульсия, композиционные материалы.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Повышение уровня экологической и пожарной безопасности, а также эффективности, качества, долговечности и надежности строительных материалов и конструкций является одной из актуальных задач современного строительства. При оценке строительных материалов

необходимо учитывать, что в последние годы стоимость энергоносителей значительно возросла, поэтому важной задачей становится разработка новых эффективных сочетаний недефицитных материалов, которые отличаются повышенными физико-механическими характеристиками и сниженной себестоимостью [1]. Одним из таких материалов является гипсовое вяжущее. Неотъемлемые преимущества изделий из гипса – распространенность применяемого сырья, простота и экологичность его обработки, низкие затраты топлива и энергии при производстве материалов и изделий из гипса. Изделия на основе гипса легкие, обладают малой звуко- и теплопроводностью, имеют высокую огнестойкость.

Получение модифицированных композиций на основе двухводного гипса повышенной водостойкости с сохранением всех достоинств гипсовых материалов может повысить производительность труда, расширить область применения и снизить сметную стоимость строительства [2].

Наряду с положительными свойствами гипсовым изделиям присуща невысокая водостойкость. Это свойство гипсовых изделий сокращает область и масштабы их применения в строительстве [3]. Во многом из-за этого недостатка гипсовые изделия до сих пор не получили достаточно широкого распространения в промышленном и гражданском строительстве [4]. Область применения гипсовых материалов и изделий ограничена относительной влажностью помещений до 60–75 % [5].

Анализируя различные литературные источники, можно прийти к выводу, что повышение водостойкости гипса достигается уменьшением растворимости в воде сульфата кальция, уплотнением гипсовой массы, пропиткой изделия веществами, препятствующими прониканию в него влаги, и наружной защитной обмазкой изделий.

Цель работы – изучение способов повышения водостойкости самоармированных гипсовых вяжущих.

## АРМИРОВАНИЕ ПОЛУВОДНОГО ГИПСА КРИСТАЛЛАМИ ГИДРОСУЛЬФОАЛЮМИНАТА

Армирование – это процесс внесения частиц в материал для увеличения его прочности и долговечности. Одной из областей, где применяется данная технология, является усиление гипсовых перемычек с использованием этtringита.

Гипсовые перемычки – конструктивные элементы, которые прокладываются между проемами при строительстве (например, между окнами или дверными проемами). Они играют роль опоры для стен и выполняют функцию распределения нагрузки. В силу своей хрупкости стандартные гипсовые перемычки могут подвергаться повреждениям или деформациям со временем.

Технология армирования гипсового вяжущего (с образованием этtringита) – это инновационное решение, которое является результатом передовых научных исследований в области строительства и строительного материаловедения. Данная технология позволяет сочетать прочность гипсовых конструкций с преимуществами нанотехнологий и тем самым дает возможность создавать более прочные и долговечные материалы и изделия на основе гипсового вяжущего [6]. Получающийся в процессе структурообразования этtringит представляет собой соединение с высокой плотностью и прочностью, которое дополнительно «самоупрочняет» гипсовую матрицу и приводит к получению высокоэффективных строительных композитов по упрощенной технологии на основе традиционных гипсовых вяжущих. Армированные гипсовые перемычки, произведенные с использованием самоармирования, обладают улучшенными механическими свойствами, такими как высокая прочность, устойчивость к растрескиванию и повышенная стойкость к нагрузкам.

Кроме вышеуказанного, данная технология способствует более равномерному распределению наночастиц по всей структуре гипсовых перемычек, что повышает их эффективность и надежность. Это позволяет уменьшить количество трещин и повреждений, благодаря чему увеличивается срок службы гипсовых перемычек и повышается уровень безопасности. Одним из преимуществ армированных гипсовых перемычек является их экологическая чистота. Гипс – экологически безопасный материал, а добавление этtringита не только улучшает его физические свойства, но и не наносит вреда окружающей среде. Таким образом, данная технология выступает перспективным направлением развития строительной отрасли, поскольку сочетает в себе эффективность, надежность и устойчивость к нагрузкам при соблюдении экологических принципов, в том числе и для создания перемычек.

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ВОДОСТОЙКОСТИ ГИПСОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Водостойкостью считают степень снижения прочности материала при предельном его водонасыщении. Водостойкость численно характеризуется коэффициентом размягчения ( $K_p$ ). Коэффициент размягчения определяется отношением прочности материала, насыщенного водой ( $R_n$ ), к прочности материала в сухом состоянии ( $R_c$ ).

Принято считать, что природные и искусственные строительные материалы, применяемые в подводных конструкциях или в конструкциях, находящихся в сырых местах, должны иметь коэффициент размягчения не ниже 0,8 [6].

Так, например, водостойкость гипсового вяжущего (ООО «КНАУФ Гипс Красногорск») повышали тремя способами: модифицированием

вяжущего полимерными добавками (гиперпластификатором Melflux 5581 F, редуцируемым полимерным порошком Vinnapas 8031 H, гидрофобизатором Silres BS 1306), поверхностной пропиткой образцов раствором Silres BS 1306 и созданием смешанного гипсоцементно-пуццоланового вяжущего [7].

### ПОВЫШЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ИЗДЕЛИЙ

Важную роль при твердении дисперсной системы двуводного гипса играет не только состав затворителя (дисперсионной среды), но и его количество. Это объясняется тем, что в условиях полусухого прессования смесей на основе двуводного гипса требуется обеспечить сближение частиц на расстояния, необходимые для образования первичных контактов, развивающихся в дальнейшем в кристаллизационную структуру. Достичь этого возможно только за счет низкого водосодержания смеси и высокого давления (или при невысоком давлении, но при высоком пересыщении). Благодаря этому выполняются условия образования кристаллизационных контактов [8].

Как видно из рис. 1, коэффициент размягчения прессованных материалов на основе воздушных вяжущих веществ увеличивается с уменьшением открытой пористости. Однако при одной и той же ее величине коэффициент размягчения затвердевшего модифицированного магнезиального цемента выше коэффициента размягчения прессованного модифицированного гипсового вяжущего [9].

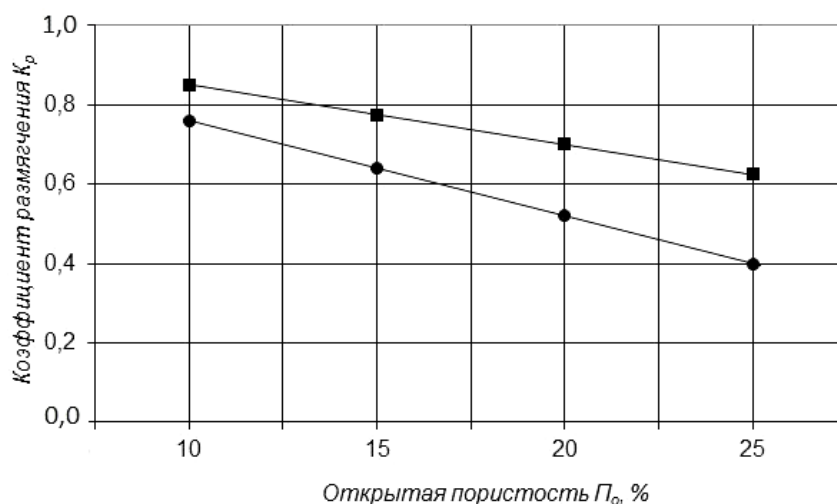


Рис. 1. Зависимость коэффициента размягчения прессованных композитов от величины их открытой пористости (водопоглощения по объему): ■ – на основе магнезиального цемента; ● – гипсового вяжущего [9]

Под влиянием щелочной среды усиливается полярность молекул воды. Это вызывает соответствующее упрочнение ее связей в слоях структуры двугидрата, а следовательно, и прочность фазовых контактов между частицами двуводного гипса при негидратационном твердении [10].

Выявлено, что при давлении, равном 5 МПа, не наблюдается заметного повышения прочности и водостойкости при изменении водородного показателя. Это связано, по-видимому, с тем, что в системе не происходит переупаковка частиц для формирования плотной упаковки зерен ввиду применения недостаточно высокого давления. При этом рост используемого давления в диапазоне от 15 до 30 МПа позволяет повысить прочность и водостойкость [10].

Проведенные исследования показали повышение коэффициента размягчения при введении в состав гипсовых вяжущих микрокремнезема и шлама очистки ТЭЦ, а также зависимость коэффициента размягчения от количества циклов увлажнений-высушиваний [11].

#### ПРИМЕНЕНИЕ КРЕМНЕЗЕМСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК

Известным эффективным приемом повышения водостойкости гипсовых вяжущих является введение активных минеральных добавок, молотых гранулированных доменных шлаков, зол-уноса в сочетании с портландцементом или известью [12].

Физико-химическими методами исследования установлено, что в модифицированном микрокремнеземом цементном камне содержание гидроксида магния понижается и появляются труднорастворимые гидросиликаты магния типа серпентина  $3\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  и сепиолита  $8\text{MgO}\cdot 12\text{SiO}_2\cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Композиты с горелой породой, кроме гидросиликатов, содержат еще гидроалюминаты и гидроалюмосиликаты магния типа палыгорскита  $\text{MgO}\cdot \text{Al}_2\text{O}_3\cdot 4\text{SiO}_2\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Термодинамические аспекты образования этих соединений при обычных условиях твердения доказаны. Кроме этого, выявлено, что твердение идет через гелевидную фазу в сочетании с образованием микрокристаллических гидросиликатов, гидроалюмосиликатов и оксихлоридов магния, а коллоидные частицы микрокремнезема и горелой породы являются дополнительными центрами кристаллизации этих новообразований [13]. Образцы, изготовленные из смесей, содержащих 10–15 % микрокремнезема, обладают наиболее высокими физико-механическими показателями: прочностью на сжатие – 60–65 МПа, коэффициентом размягчения – 0,78–0,84 [14].

Результаты проведенных исследований показывают, что комплексная модификация гипсового вяжущего карбонатсодержащим наполнителем и моноаммонийфосфатом оказывает положительное влияние на структуру, прочность и водостойкость затвердевшего прессованного материала. Обусловлено это в первую очередь

химическим взаимодействием моноаммонийфосфата с сульфатом кальция вяжущего и карбонатом кальция наполнителя [15].

### ПРИМЕНЕНИЕ ПАРАФИНОВОЙ ЭМУЛЬСИИ (СУСПЕНЗИИ)

Для повышения водостойкости при производстве изделий из гипса и гипсокартоновых панелей используют, как правило, силиконовые кремнийорганические жидкости – полиметилсилоксаны, стоимость которых за последнее время значительно выросла [16, 17]. Альтернативой для замены полиметилсилоксана может стать парафин, однако введение и равномерное распределение твердого парафина в гипсовой смеси технологически невозможно. В связи с этим предлагается использовать парафиновую эмульсию. Возможность данного способа введения подтверждается в ряде зарубежных работ [18–21].

Парафиновая эмульсия представляет собой смесь шариков твердого парафина с водой в присутствии эмульгаторов поверхностно-активных веществ. С точки зрения коллоидной химии правильнее называть эту смесь не эмульсией, а суспензией, так как агрегатное состояние дисперсной фазы (парафин) и дисперсионной среды (вода) разные. Однако словосочетание «парафиновая эмульсия» уже давно закрепилось за этим типом продукции, которая в качестве гидрофобизатора нашла широкое применение во всем мире в деревообрабатывающей промышленности при производстве плит ДСМ, МДФ, ОСБ и ДВП [22].

Отличительной чертой данных видов эмульсий являются специально подобранные эмульгаторы, позволяющие предотвратить коалесценцию парафина при взаимодействии с гипсовым вяжущим. Такие эмульсии вводятся в гипсовое вяжущее с водой затворения, равномерно распределяются по всему объему гипсовой смеси и при этом незначительно влияют на величину нормальной плотности вяжущего.

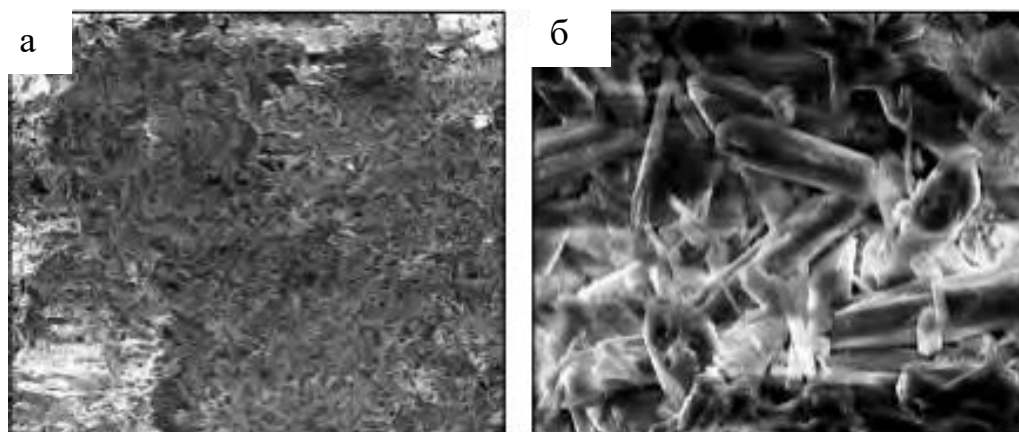


Рис. 2. Структура гипсового камня при увеличении:  
а –  $\times 500$ ; б –  $\times 3\ 900$



Влияние парафиновых эмульсий на физико-механические свойства гипсового вяжущего определялось на основе вяжущего Г-5 Б II с водогипсовым отношением 61 %. В контрольный состав вводились три вида парафиновых эмульсий в количестве 5 % от вяжущего (в пересчете на парафин).

Введение парафиновой эмульсии позволяет значительно снизить водопоглощение с 34,8 до 5,3 % и повысить коэффициент размягчения с 0,35 до 0,72 при снижении прочностных характеристик в высушенном состоянии до 15 % [22].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализируя различные литературные источники, можно прийти к выводу, что повышение водостойкости самоармированного гипса достигается в основном:

уплотнением гипсовой массы,  
уменьшением растворимости в воде сульфата кальция,  
смешиванием гипса с парафиновой эмульсией,  
пропиткой гидрофобизаторами.

Прессование, являясь способом повышения водостойкости, выступает довольно энергозатратным процессом, а пропитка не в достаточной степени эффективна для гипсовых изделий, используемых при внешней отделке. Менее трудозатратный, а также наиболее эффективный и экономичный способ – введение в состав гипсовой смеси парафиновой эмульсии.

### Библиографический список

1. Шулепова А.В., Соскин М.И. Перспективы использования микроармированных гипсовых композиционных материалов // Бакалавр. 2018. № 3. С. 48–53.
2. Петропавловская В.Б. Использование минеральных ультрадисперсных модификаторов на основе отходов промышленности в гипсовых композитах // Строительные материалы. 2018. № 8. С. 18–23.
3. Сопегин Г.В., Семейных Н.С., Рустамова Д.Ч. Энергосберегающая технология получения безобжиговых материалов с использованием техногенного сырья // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2020. Т. 22. № 5. С. 129–138.
4. Щукина Е.Г., Щукин Е.А. Ресурсосберегающие безобжиговые гипсовые композиты // Вестник ВСГУТУ. 2022. № 2 (85). С. 87–92.
5. Ассакунова Б.Т., Байменова Г.Р., Аманкулов М.А. Композиционные безобжиговые гипсовые вяжущие вещества из местного сырья // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2017. № 10. С. 26–28.

6. Петропавловский К.С. Самоармированные гипсовые материалы с комплексным модификатором: дис. ... канд. техн. наук. М.: МГСУ, 2020. 185 с.

7. Потапова Е.Н., Исаева И.В. Повышение водостойкости гипсового вяжущего // Строительные материалы. 2012. С. 20–22.

8. Самченко С.В., Марголис Б.И. Влияние условий структурообразования на свойства прессованных гипсовых материалов // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии: сборник трудов XVIII Международной научно-практической конференции. М.: Ассоциация выпускников и сотрудников ВВИА имени профессора Н.Е. Жуковского содействия сохранению исторического и научного наследия ВВИА имени профессора Н.Е. Жуковского, 2021. С. 277–280.

9. Гипсовые и магнезитовые прессованные композиты повышенной стойкости к попеременному увлажнению и высушиванию / А.В. Каклюгин [и др.] // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2022. № 1 (757). С. 31–43.

10. Михеенков М.А. Прессование как способ повышения водостойкости гипсового вяжущего // Вестник МГСУ 2016. № 4. С. 158–166.

11. Бебиа Г.А., Осянина Е.Э. Применение гипсовой плитки для наружной отделки зданий // Вузовская наука в современных условиях: сборник материалов 53-й научно-технической конференции: в 3 ч. Ульяновск: УлГТУ, 2021. Ч. 1. С. 100–103.

12. Комплексная оценка эффективности применения гипсового вяжущего повышенной водостойкости / А.И. Панченко [и др.] // Строительные материалы. 2016. № 12. С. 72–75.

13. Золотухин С.Н., Кукина О.Б., Абраменко А.А. Эффективные безобжиговые строительные материалы на основе фосфогипса // Современное строительство и архитектура. 2016. № 4. С. 8–14.

14. Использование кремнеземсодержащих промышленных отходов в технологии композиционных гипсовых вяжущих / И.В. Старостина [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. 2021. № 13. С. 178–181.

15. Барковская С.В., Пчельникова С.А. Разработка композиционных гипсовых вяжущих веществ с использованием керамзитовой пыли и стеклобоя // Эксперт: теория и практика. 2022. № 3. С. 34–38.

16. Способ получения влагостойких изделий на основе гипса: пат. 2381902 Рос. Федерация / Веерамасунени С., Капакаса К.; заявл. 25.07.2005; опубл. 20.02.2010, Бюл. № 5. 13 с.

17. Способ получения гипсовой древесноволокнистой продукции с повышенной водостойкостью и способ получения гипсового древесноволокнистого листа с повышенной водостойкостью: пат. 2210553 Рос. Федерация / Инглерт Марк Х.; заявл. 09.12.1997; опубл. 20.08.2003.

18. Compositions, Emulsions, and Methods for Making Compositions and Emulsions [Композиции, эмульсии и способы получения композиций и эмульсий]: пат. 20130053481 US / E. R.-N. Buena [and etc.]; заявл. 17.08.2012; опубл. 28.02.2013. 19 с. (In English).

19. A Water-resistant Gypsum Compositions and Emulsion for Making Same [Водостойкие гипсовые композиции и эмульсии для их приготовления]: пат. 5437722 US / L. Borenstein; заявл. 01.03.1994; опубл. 01.09.1995. 5 с. (In English).

20. Rale M.T. Was-based Emulsifiers for Use in Emulsions to Impart Water Repellency to Gypsum Wallboard. McMaster University. 2012. URL: <https://macsphere.mcmaster.ca/bitstream/11375/12612/1/fulltext.pdf> (дата обращения: 23.12.2023).

21. Wang F.F., Li G.Z., Liu M.R. Effect of Waterproof Emulsion on Properties of Calcined Gypsum from Flue Gas Desulfurization // Advanced Materials Research. 2011. Vol. 168–170. P. 478–481.

22. Плотникова Г.П., Плотников Н.П. Модификация парафиновых эмульсий для производства древесностружечных плит // Системы. Методы. Технологии. 2013. № 2 (18). С. 147–151.

## **INCREASING THE WATER RESISTANCE OF SELF-REINFORCED GYPSUM BINDER FOR THE PRODUCTION OF JUMPERS**

**T.B. Novichenkova, I.A. Ivanov,  
V.B. Petropavlovskaya, K.S. Petropavlovskii**

***Abstract.** This article discusses the main aspects of increasing the water resistance of products made on the basis of gypsum binders and self-grown ettringite. A brief analysis of the main methods of increasing water resistance developed at the moment is given. The conclusion is made about the possibility of obtaining gypsum products with strength and increased water resistance.*

***Keywords:** gypsum binders, water resistance, mineral additives, ettringite, composite materials.*

Об авторах:

НОВИЧЕНКОВА Татьяна Борисовна – кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: tanovi.69@mail.ru

ИВАНОВ Игорь Александрович – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: ivanov9960@yandex.ru

ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ Виктория Борисовна – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: victoriapetrop@gmail.com

ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ Кирилл Сергеевич – кандидат технических наук, доцент кафедры конструкций и сооружений, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: kspetropavlovsky@gmail.com

About the authors:

NOVICHENKOVA Tatiana Borisovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Building Products and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: tanovi.69@mail.ru

IVANOV Igor Alexandrovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: ivanov9960@yandex.ru

PETROPAVLOVSKAYA Viktoria Borisovna – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Production of Building Products and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: victoriapetrop@gmail.com

PETROPAVLOVSKII Kirill Sergeevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Constructions and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: kspetropavlovsky@gmail.com

## 4. МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕТАЛЛООБРАБОТКА

УДК 331.45:621-05

### ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ В РАБОТЕ ШТАМПОВЩИКА

Е.Б. Голубева

© Голубева Е.Б., 2024

*Аннотация.* В статье проведен анализ производственного травматизма при работе штамповщика. Проанализированы причины несчастных случаев, даны рекомендации по исключению их в дальнейшем. Описано современное оборудование для штамповки.

*Ключевые слова:* производственный травматизм, несчастный случай, штамповка, пресс, рана.

Штамповщик – незаменимая в заготовительных производствах машиностроительной отрасли профессия, пользующаяся высоким спросом. Штамповка – это один из наиболее распространенных методов металлообработки, который позволяет получать детали сложной формы из разных по форме заготовок [1]. Существует объемная, холодная, горячая штамповка, а также несколько импульсных методов штамповки: штамповка взрывом, электрическим разрядом в жидкости (электрогидроимпульсная) и штамповка с помощью силового воздействия импульсного магнитного поля. Согласно Единому тарифно-квалификационному справочнику специальность «штамповщик» имеет 5 разрядов. Существует также профессия кузнеца-штамповщика. Это специалист, занимающийся горячей штамповкой и гибкой простых и средней сложности деталей на фрикционных и кривошипных прессах, а также работающий с прессами различной конструкции и назначения.

В настоящем исследовании будут описаны и проанализированы несчастные случаи, произошедшие с представителями профессий штамповщик (мужчинами и женщинами) и кузнец-штамповщик.

*Случай 1.* Кузнец-штамповщик производил подачу заготовки диаметром 120 мм, длиной 105 мм, массой 10,2 кг при помощи клещей на бойки молота. При подаче очередной заготовки клещи сорвались с нее и нанесли удар по голове кузнецу-штамповщику. В результате он получил ушибленную рану правого верхнего века.

Причинами инцидента стали недостаточный контроль со стороны мастера и неосторожность пострадавшего.

*Случай 2.* Штамповщик производил штамповку детали на прессе из полосовой заготовки массой 6 кг. Заготовки были неустойчиво уложены на столе, вследствие сотрясения пола при работе пресса они рассыпались и при падении нанесли рваную рану мягких тканей и ушиб левой стопы.

Причины несчастного случая:

неустойчивость пачки заготовок, лежащих на столе;

недостаточный контроль со стороны мастера;

неосторожность пострадавшего.

*Случай 3.* Кузнец-штамповщик производил подачу заготовки массой 8 кг с транспортера на бойки штамповочного молота. При взятии клещами очередной заготовки с транспортера он уронил ее на правую ногу, в результате чего получил ушиб правой стопы.

Причины несчастного случая: неосторожность пострадавшего и недостаточный инструктаж со стороны мастера.

В п. 2.1.3 Порядка № 1/29 указано, что проведение инструктажей по охране труда включает в себя ознакомление работников с имеющимися опасными и вредными производственными факторами, изучение требований охраны труда, содержащихся в локальных нормативных актах организации, инструкциях по охране труда, технической, эксплуатационной документации, а также применение безопасных методов и приемов выполнения работ. Из этого следует, что при проведении первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте непосредственный руководитель должен сделать так, чтобы сотрудники изучали следующие документы:

инструкции по охране труда по основной профессии и другим видам работ, которые периодически может выполнять работник;

локальные нормативные акты организации (правила внутреннего трудового распорядка, приказы, положения, распоряжения, коллективный договор и др.);

техническую, технологическую и эксплуатационную документацию [2].

*Случай 4.* Штамповщица производила гибку листов на прессе. При укладке готовых деталей на место складирования они рассыпались и придавили ей левую руку. В результате пострадавшая получила резаную рану третьего пальца.

Причины несчастного случая:

неудовлетворительное складирование изделий на рабочем месте;

недостаточный инструктаж со стороны мастера.

*Случай 5.* При розжиге печи кузнец проходил мимо окна топки. В момент воспламенения газа в топке произошел выброс пламени из окна в сторону кузнеца. Он получил ожог лица и шеи 1–2-й степени.

Причина несчастного случая: нарушение мастером техники безопасности при розжиге печи (нахождение посторонних лиц во время розжига).

*Случай 6.* Кузнецы-штамповщики Р, С и Е производили переналадку бойков молота на деталь «пятник». Для наладки бойков необходимо было приклеить их при помощи выколотки и кувалды. Во время удара кувалдой по выколотке клин вышел из соединения и С вынул его руками, но не успел никого предупредить. Р и Е нанесли очередной удар по выколотке, которая вылетела с противоположной стороны бойков и упала на ногу С. В результате С получил перелом пятого пальца правой стопы.

Причины несчастного случая:

несогласованные действия кузнецов-штамповщиков С, Р и Е;

недостаточная требовательность мастера в отношении соблюдения правил охраны труда.

Несогласованные действия работников являются частой причиной производственного травматизма. Необходимо провести тренинги, чтобы сплотить сотрудников, научить их эффективному взаимодействию и работе в команде.

Лечение переломов пальцев стопы в большинстве своем консервативное, иммобилизация проводится лейкопластырной повязкой, функциональным шинированием или (при множественных переломах) гипсовой повязкой в виде туфли сроком до 3 недель [3].

*Случай 7.* Бригада штамповщиков в составе А, Н и Б производила наладку прессы для штамповки деталей. При регулировке прессы один из винтов был установлен неправильно (вследствие того, что наладку производили недостаточно квалифицированные рабочие), и в момент подъема ползуна прессы в верхнее положение возросла нагрузка на винт под действием коромысла, произошел отрыв четырех болтов крепления гайки к траверсе. Под действием пружины и коромысла произошел выброс гайки и винта общей массой 25 кг из траверсы вверх. При падении они нанесли удар по левому боку Н. Штамповщик получил ушибленную рану.

Причины несчастного случая:

допуск к наладке оборудования рабочих, квалификация которых не соответствует данному виду работ;

недостаточный надзор со стороны мастера за производством работ.

Чтобы избежать подобного несчастного случая в будущем, необходимо установить на регулировочные винты предохранительные кольца, исключающие возможность выброса винта и гайки из траверсы в случае обрыва крепления.

Оборудование для штамповки постоянно совершенствуется. Современные кривошипные двухстоечные прессы выпускаются с

регулируемым ходом и С-образной станиной, имеют современный дизайн, повышенную скорость, комбинированную пневматическую муфту-тормоз, гидравлическую защиту от перегрузки, автоматическую систему циркуляционной жидкой смазки, балансировочные цилиндры компенсации веса штампа и систему числового программного управления.

Для того чтобы избежать возникновения травм при работе на прессах, категорически запрещаются работы со снятыми ограждениями, чистка и обтирка пресса во время его работы, работа на прессе при наличии неисправностей в любом из его механизмов или в системе управления. Нельзя вывинчивать пробки в системе воздухопровода при наличии давления воздуха, переключать скорости на ходу, производить регулировку межштампового пространства при отключенных уравновешивателях.

### **Библиографический список**

1. Кондаков Д.И., Пасынков Л.А. Исследование силовых режимов процесса холодного выдавливания алюминиевой заготовки // Известия ТулГУ. Технические науки. 2023. № 4. С. 346–348.

2. Пузырев А.М., Козырева Л.В., Мартемьянов В.А. К вопросу о повышении качества обучения в области безопасности и охраны труда на машиностроительных предприятиях // Механика и физика процессов на поверхности и в контакте твердых тел, деталей технологического и энергетического оборудования: межвузовский сборник научных трудов. 2020. № 13. С. 101–107.

3. Телицын П.Н., Жила Н.Г. Современные аспекты лечения переломов костей стопы и голеностопного сустава // Дальневосточный медицинский журнал. 2016. № 3. С. 138–143.

## **INDUSTRIAL INJURIES IN THE WORK OF A STAMPING MACHINE**

**E.B. Golubeva**

***Abstract.** The article analyses occupational traumatism in the work of a stamping machine operator. The causes of accidents are analysed, recommendations are given to exclude them in the future. Modern equipment for stamping is described.*

***Keywords:** industrial injury, accident, stamping, press, wound.*



Об авторе:

ГОЛУБЕВА Елена Борисовна – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: golubeva\_eb@tvz.ru

Научный руководитель:

КОЗЫРЕВА Лариса Викторовна – доктор технических наук, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экология», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: kozyrevalara16@mail.ru

About the author:

GOLUBEVA Elena Borisovna – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: golubeva\_eb@tvz.ru

Scientific adviser:

KOZYREVA Larisa Viktorovna – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Life Safety and Ecology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: kozyrevalara16@mail.ru

УДК 621.928.26

## **ВАЛКОВО-ДИСКОВЫЙ СЕПАРАТОР ДЛЯ ДОРОЖНЫХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ**

**А.В. Кондратьев, С.М. Кочкян, Ю.Н. Павлов, А.А. Гусаров,  
И.В. Горохов, С.В. Пуриков, Д.В. Оганесов, Г.А. Молостов**

© Кондратьев А.В., Кочкян С.М., Павлов Ю.Н.,  
Гусаров А.А., Горохов И.В., Пуриков С.В.,  
Оганесов Д.В., Молостов Г.А., 2024

***Аннотация.** На основе анализа работы валково-дисковых сепараторов предложены новые их схемы для дорожных машин и дробильно-сортировочных комплексов производства щебня и гравия. Приведены результаты экспериментального моделирования работы сепарирующего ковша погрузчика, доказывающие эффективность применения валково-дискового сепаратора по сравнению с использованием вибрационного разделительного устройства.*

***Ключевые слова:** валы, диски, сепаратор, испытательный стенд, эффективность, гравий, щебень.*

Валково-дисковые (валковые) сепараторы применяются во многих отраслях народного хозяйства из-за своей высокой эффективности как в плане производительности, так и в отношении качества разделения сыпучих смесей [1, 2]. Чаще всего их используют на мусоросортировочных станциях для разделения материала по крупности, в технологиях переработки торфяного сырья для выделения из торфяной массы древесных включений, а также в области деревопереработки для сортировки щепы и стружки [3–5]. Учитывая несомненные преимущества сепараторов перед другими разделительными устройствами, исследователи в настоящее время продолжают работы, связанные с совершенствованием валковых сепараторов, в целях использования данных устройств на дорожных машинах и дробильно-сортировочных комплексах, где для разделения каменных материалов применяются в основном виброгрохоты [2]. Таким образом, необходимо проанализировать конструкции валково-дисковых сепараторов для обоснования рациональной их конструкции с последующим проведением экспериментальных исследований.

Основной причиной, препятствующей замене вибрационных разделительных устройств валково-дисковыми сепараторами, является низкая эксплуатационная надежность последних из-за заклинивания камней между диском и рядом стоящим валом. Данное явление происходит вследствие переменного расстояния между торцом вращающегося многогранного диска и смежным валом в схеме сепаратора с шахматным расположением дисков на валах [6]. В связи с этим для сортировочных комплексов гравия и щебня была предложена схема валкового грохота с приближенными круглыми дисками (рис. 1) [7]. Валковое сито состоит из набора парных секций по два вала *1*, в которых напротив торцов перекрывающихся приближенных круглых дисков *2* с зазором размещены ступицы *3*. При этом диски *2* валов *1* смежных секций расположены в шахматном порядке с перекрытием между собой. Такое расположение валов с дисками полностью исключает заклинивание твердых включений между диском и валом, вместе с тем выполняется самоочистка промежутков между дисками от застревающих там зерен материала, а перекрытие смежных круглых дисков обеспечивает надежное транспортирование гравия и щебня по поверхности сита.

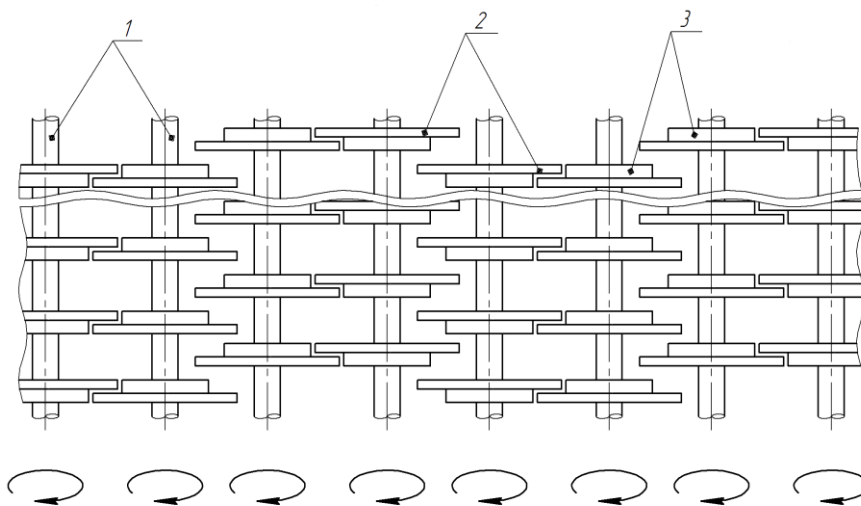


Рис. 1. Схема валковой сортировки с приближенными дисками

Другим важным направлением использования валково-дисковых сепараторов в дорожно-строительной сфере является их применение в технологической цепочке добычи каменного материала в гравийно-песчаных карьерах, где предварительная подготовка гравия может осуществляться в сепарирующем ковше погрузчика. С этой целью донная часть ковша может быть выполнена в виде валкового сепаратора, что позволит отделять от гравия нетехнологические включения (песок, пылевидные частицы, мелкий гравий) в процессе выполнения погрузочных работ в транспортные средства. Это, в свою очередь, существенно удешевляет перевозку гравия к пунктам его переработки, так как каменный материал освобождается от балласта.

Для моделирования процесса разделения гравийной смеси в ковше погрузчика был изготовлен испытательный стенд валково-дискового сепаратора (рис. 2).

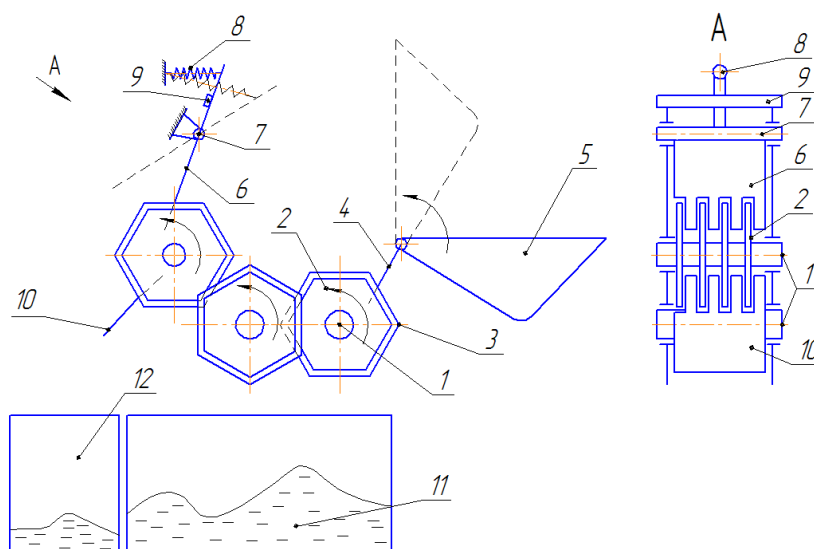


Рис. 2. Схема экспериментального стенда

Экспериментальный стенд (см. рис. 2) состоял из трех валов 1 с шестигранными дисками 2 с утолщением по контуру 3 (шпальт). Перед дисками 2 первого вала 1 по направлению вращения расположен загрузочный лоток 4 с загрузочной поворотной емкостью 5. Над дисками 2 верхнего вала 1 установлена задняя стенка 6 на поворотной оси 7, которая удерживается пружиной 8 с упором в ограничительную планку 9. Под дисками 2 последнего вала 1 размещен выгрузной лоток 10. Под дисками 2 всех валов 1 расположена емкость 11 для просеянного материала, а под лотком 10 – емкость 12 для непросеянного.

Основные характеристики: длина сепарирующей поверхности – 590 мм; ширина сепарирующей поверхности – 195 мм; диаметр дисков – 320 мм; расстояние между дисками вала – 10 мм; частота вращения дисков – 110 об/мин; навеска гравия – 10 кг; содержание нижнего класса – 90 %.

Порядок проведения эксперимента был следующий. Подобранная каменистая смесь из емкости 5 выгружалась на вращающиеся диски 2. Одновременно включался секундомер, который выключался при выключении сепаратора. Затем взвешивался подрешетный и надрешетный продукт и определялась эффективность разделительного процесса.

Динамика изменения эффективности процесса сепарации в зависимости от времени работы валково-дискового сепаратора представлена на рис. 3.

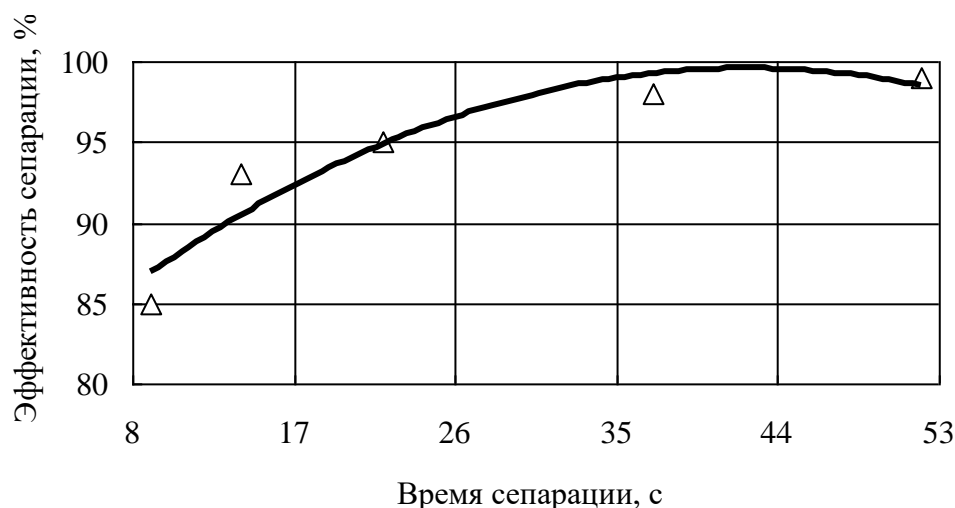


Рис. 3. Зависимость эффективности сепарации гравия от времени работы валково-дискового сепаратора

Анализируя полученные данные, можно увидеть высокие показатели эффективности просеивания мелкой фракции 85...99 % в относительно небольшие промежутки времени работы разделительного

устройства. Если сравнивать результаты исследования (см.рис. 3) с аналогичными испытаниями на вибросите (рис. 4), то необходимо отметить значительные преимущества валково-дискового сепаратора [8].

Графическая зависимость показывает, что для достижения наибольшей эффективности 80...83 % на вибросите (рис. 4) необходимая длительность процесса разделения в 10 раз больше (300...320 с) по сравнению с валковым сепаратором, на котором уже через 20 с эффективность сепарации больше 95 % (см. рис. 3). Таким образом, выбор валково-дискового сепаратора для ковша погрузчика можно считать правомерным. Вместе с тем использование многогранных дисков не исключает вероятности заклинивания каменного материала между рабочими элементами сепаратора, поэтому для ковша погрузчика можно рекомендовать комбинированную схему валкового сепаратора с круглыми дисками (рис. 5) [9].

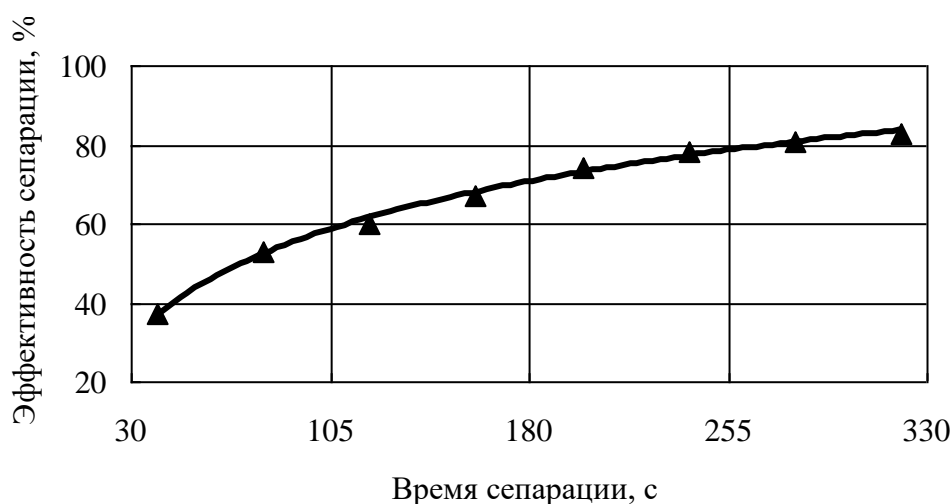


Рис. 4. Зависимость эффективности сепарации гравия от времени работы вибросита

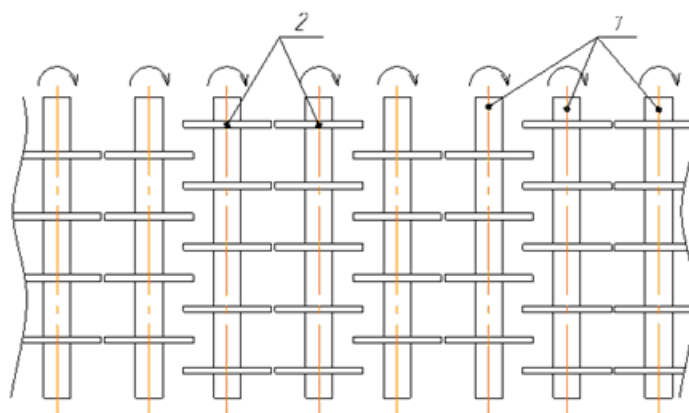


Рис. 5. Комбинированная схема валкового сепаратора с круглыми дисками

Валковое сито представляет собой просеивающую поверхность, образованную параллельно расположенными валами 1 (см. рис. 5) с дисками 2 и выполненную из секций попарно сгруппированных валов 1 с дисками 2 круглой формы, которые установлены на смежных валах напротив друг друга с зазором между торцевыми поверхностями. При этом диски 2 валов 1 смежных секций расположены относительно друг друга в шахматном порядке с перекрытием между собой.

Подобное выполнение валково-дискового сепаратора ковша погрузчика обеспечивает предотвращение застревания камней в промежутках между дисками всех валов за счет шахматного расположения секций и одновременно позволяет эффективно отделять от каменистой массы мелкую фракцию благодаря расположению дисков валов секций встык.

Таким образом, предложенные схемы валково-дисковых сепараторов могут эффективно осуществлять разделительный процесс без заклинивания каменных включений между рабочими элементами. Комбинированные схемы валковых сепараторов с круглыми дисками можно рекомендовать для использования на дорожных машинах и в дробильно-сортировочных комплексах по производству и переработке каменных материалов.

### **Библиографический список**

1. Кондратьев А.В. Создание высокоэффективных валковых сепараторов торфяных машин и оборудования: дис. ... д-ра техн. наук. Тверь, 1998. 361 с.
2. Абдуллах А.К. Обоснование конструкции и параметров валкового грохота для сортировочных комплексов дорожно-строительных машин: дис. ... канд. техн. наук. Тверь, 2014. 118 с.
3. Юдин А.В., Шестаков В.С. Выбор оборудования и оценка схем мобильных карьерных комплексов при отработке закарстовых месторождений // Известия вузов. Горный журнал. 2017. № 1. С. 92–100.
4. Валково-дисковый сепаратор автономного комплекса добычи и переработки торфяного сырья на топливо / Ю.Ю. Бондарев [и др.] // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2015. № 14. С. 72–81.
5. Михайлова Н.В., Бизяев О.Ю., Спиридонов П.А. Устройство валкового типа для классификации влажного сырья // Обогащение руд. 2016. № 4. С. 48–55.
6. Кондратьев А.В., Кочканян С.М., Павлов Ю.Н. Валковые сепараторы. Научные основы проектирования: монография. Тверь: ТГТУ, 2007. 136 с.

7. К вопросу повышения просеивающей способности валковых грохотов / А.В. Кондратьев [и др.] // Энергоресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях: материалы Международной научно-практической конференции. Белгород: БГТУ, 2020. С. 189–194.

8. Совершенствование конструкции дискового грохота / А.В. Кондратьев [и др.] // Теоретические исследования и экспериментальные разработки студентов и аспирантов: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции: в 2 ч. Тверь: ТвГТУ, 2022. Ч. 1. С. 60–64.

9. Устройство для грохочения сыпучих материалов: пат. 184688 Рос. Федерация. № 2018117973 / Кондратьев А.В., Козлов С.А., Кочкьян С.М. и др.; заявл. 15.05. 2018; опубл. 06.11.18, Бюл. № 31. 3 с.

10. Обоснование рациональной формы дисков валкового грохота с подвижными фартуками / А.В. Кондратьев [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2022. Вып. 8. С. 343–347.

11. Выбор конструктивной схемы валковой сортировки применительно к условиям ее эксплуатации / А.В. Кондратьев [и др.] // Современные технологии и инновации: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции: Тверь ТвГТУ, 2023. С. 126–132.

12. Обоснование конструкции сепаратора для ковша погрузчика / А.В. Кондратьев [и др.] // Научное обеспечение национального проекта «Развитие АПК»: материалы Международной научно-практической конференции 6–8 июня 2006 г. Тверь: ТГСХА, 2006. С. 351–353.

13. Выбор конструктивной схемы ротационной сортировки для разделения каменной смеси / А.В. Кондратьев [и др.] // Современные технологии и инновации: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции: Тверь: ТвГТУ, 2022. С. 133–139.

## **ROLLER-DISC SEPARATOR FOR ROAD MACHINES AND COMPLEXES**

**A.V. Kondratiev, S.M. Kochkanian, Yu.N. Pavlov, A.A. Gusarov,  
I.V. Gorokhov, S.V. Purikov, D.V. Oganegov, G.A. Molostov**

*Abstract. Based on the analysis of the operation of roller-disc separators, new schemes for road machines and crushing and screening complexes for the production of crushed stone and gravel were proposed. The results of experimental modeling of the work of the separating bucket of the loader are presented, proving the effectiveness of using a roller-disc separator in comparison with a vibrating separation device.*

*Keywords: shafts, discs, separator, test bench, efficiency, gravel, crushed stone.*

Об авторах:

КОНДРАТЬЕВ Александр Владимирович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой строительных и дорожных машин и оборудования, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: avkondr@ya.ru

КОЧКАНЯН Сейран Микаелович – кандидат технических наук, доцент кафедры строительных и дорожных машин и оборудования, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: s\_kochkanyan@mail.ru

ПАВЛОВ Юрий Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры строительных и дорожных машин и оборудования, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: pavlov237@yandex.ru

ГУСАРОВ Андрей Александрович – старший преподаватель кафедры информатики и прикладной математики, кафедры строительных и дорожных машин и оборудования, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: Gusarov-A-A@yandex.ru

ГОРОХОВ Илья Валерьевич – студент, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: zzee17595@gmail.com

ПУРИКОВ Семен Вячеславович – студент, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: semen36689@gmail.com

ОГАНЕСОВ Дмитрий Владимирович – студент, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: oganesovdima@yandex.ru

МОЛОСТОВ Григорий Алексеевич – студент, ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: molotkop566@gmail.com

About the authors:

KONDRATYEV Aleksandr Vladimirovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Construction and Road Machines and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: avkondr@ya.ru

KOCHKANYAN Seyran Mikaelovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction and Road Machines and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: s\_kochkanyan@mail.ru



PAVLOV Yuri Nikolaevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction and Road Machines and Equipment, Federal Tver State Technical University, Tver. E-mail: pavlov237@yandex.ru

GUSAROV Andrey Alexandrovich – Senior Lecturer at the Department of Computer Science and Applied Mathematics, Department of Construction and Road Machinery and Equipment, Tver State Technical University, Tver. E-mail: Gusarov-A-A@yandex.ru

GOROKHOV Ilya Valeryevich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: zzee17595@gmail.com

PURIKOV Semyon Vyacheslavovich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: semen36689@gmail.com

OGANESOV Dmitry Vladimirovich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: oganesovdima@yandex.ru

MOLOSTOV Grigory Alekseevich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: molotkop566@gmail.com

УДК 621.771.001

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА МОЩНОСТИ ДЕФОРМАЦИИ

**Н.А. Макаров**

© Макаров Н.А., 2024

***Аннотация.** Методом построения кинематически допустимых полей скоростей определены энергосиловые параметры пластической деформации. Отмечено, что вращающиеся жесткие зоны, отделяющие пластическую зону от жестких, имеют границы в виде дуг окружностей.*

***Ключевые слова:** кинематически допустимые поля скоростей, деформация, мощность.*

Аналитические методы расчета для задач, которые можно назвать кинематически допустимыми, разработаны Б.А. Друяновым и В.В. Соколовским. Чтобы решить объемные задачи, необходимо обеспечить выполнение трех уравнений равновесия, условия пластичности и шести уравнений, связывающих компоненты тензоров напряжений и скорости деформации. Объемные задачи решают вариационными методами, методами конечных элементов, граничных интегральных уравнений и методом разложения по параметру нагружения.

Энергетические методы расчета мощности деформации на основе построения кинематически допустимых полей скоростей позволяют определить верхнюю оценку границы мощности.

Построим кинематически допустимые поля скоростей, состоящие из жестких зон, хотя бы часть которых совершает вращение относительно оси [1, 2]. В этом случае границами указанных зон могут быть только цилиндрические круговые поверхности (рис. 1).

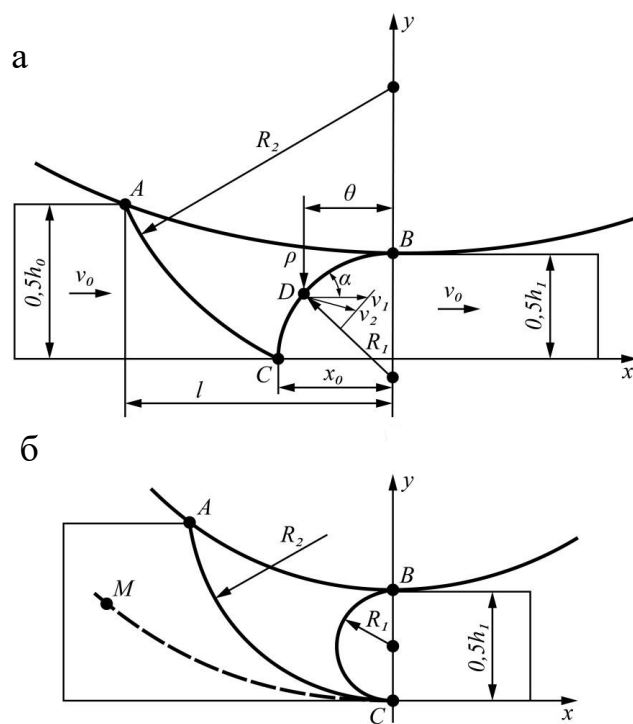


Рис. 1. Кинематически допустимое поле скоростей с тремя жесткими зонами, одна из которых совершает вращательное движение: *a* – при  $R_2 > 0,5h_1$ ; *б* – предельный случай  $R_2 = 0,25h_1$

Принимаем, что жесткие зоны левее  $AC$  и правее  $BC$  перемещаются в направлении оси  $x$  со скоростями  $v_0$  и  $v_1 = v_0\lambda$ , где  $\lambda = \frac{h_0}{h_1}$  – коэффициент вытяжки. При этом зона  $ABC$  вращается совместно с валком, их угловая скорость равна  $\omega$  (т.е. имеет место «прилипание», мощность сил трения равна нулю). В точке  $D$  условие равенства нормальных компонентов определяет форму линии  $BC$  (нормальные компоненты в точке  $D$  – скорости движения  $v_1 \sin \alpha$  и скорости вращения  $v_2 = \rho \omega \sin(\alpha + \theta)$ , где  $\rho$  и  $\theta$  – полярные координаты точки  $D$  относительно центра валка (см. рис. 1). Принимаем  $\rho \sin \theta = x$ ;

$\rho \cos \theta = R + 0,5h_1 - y$ ;  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{dy}{dx}$ , получаем дифференциальное уравнение линии  $BC$ :

$$\frac{dy}{dx} \left( \frac{v_1}{\omega} - R - 0,5h_1 + y \right) + x = 0. \quad (1)$$

Решение уравнения (1) при краевом условии  $y = 0,5h_1$  и  $x = 0$  имеет вид

$$(y - 0,5h_1 + R \cdot s)^2 + x^2 = (R \cdot s)^2, \quad (2)$$

где  $s = \frac{v_1}{\omega R} - 1$ .

Возможны поля, состоящие из большого числа жестких зон, но для случаев, когда отношение длины зоны пластической деформации к ее толщине не превышает 2, применяем поля скоростей, состоящие из трех жестких зон.

Из равенств (1) и (2) следует, что линия  $BC$  является окружностью радиусом  $R_1 = R \cdot s$  с центром на оси  $y$ . Величина опережения составляет  $0,25h_1 (s = \frac{0,25h_1}{R})$  (см. рис. 1б)).

Разрыв тангенциальной компоненты скорости вдоль  $BC$

$$\Delta v = v_1 \cos \alpha - \omega \rho \cos(\alpha + \theta).$$

С учетом равенств (1) и (2) получаем

$$\Delta v = R_1 \cdot \omega = R \cdot \omega \cdot s.$$

Выводим уравнение окружности  $x_0 = R \sqrt{\frac{sh_1}{R} - \frac{h_2}{4R^2}}$ , проходящей через точку  $C$  с координатами  $x = -x_0$ ,  $y = 0$ .

Линия  $AC$  является дугой окружности радиусом

$$R_2 = \frac{R}{\lambda} \sqrt{(1 + s - \lambda)^2 + \lambda(\lambda - 1)(1 + s) \frac{h_1}{R}}. \quad (3)$$

Разрыв тангенциальной скорости вдоль  $AC$   $\Delta v = \omega \cdot R_2$ . Линия  $AC$  проходит через точку  $A$  с координатами  $x = -l = \sqrt{R\Delta h - 0,25\Delta h^2}$ ,  $y = 0,5h_0$ .

Мощность среза вдоль  $AC$  и  $BC$  определяем из условия

$$N = kbR_1 l_1 \omega + kbR_2 l_2 \omega,$$

где  $l_1$  и  $l_2$  – длины дуг  $BC$  и  $AC$ ;  $b$  – ширины прокатываемой заготовки.

Мощность деформации

$$N = k\omega b R^2 f(\lambda, a, s), \quad (4)$$

где  $f(\lambda, a, s)$  – функция параметров  $\lambda$ ,  $s$ ,  $a = \frac{h_1}{2R}$ , которую можно найти как

$$f(\lambda, a, s) = \varphi(s, a, \lambda) + \frac{2}{\lambda^2} [(\lambda - 1 - s)^2 + 2a\lambda(\lambda - 1)(1 + s)] \times \\ \times \arcsin \left[ \lambda \sqrt{0,5a} \sqrt{\frac{(\lambda - 1)(a + 1) + s - \sqrt{(\lambda - 1)(2s - a)(2 + a - a\lambda)}}{(\lambda - 1 - s)^2 + 2a\lambda(\lambda - 1)(1 + s)}} \right]; \quad (5)$$

функция  $\varphi(s, a, \lambda)$  характеризует мощность среза вдоль линии  $BC$ ;

$$\varphi(s, a, \lambda) = s^2 \left[ \pi - \arcsin \sqrt{\frac{a(2s-a)}{s^2}} \right],$$

если  $s \leq a$ ;

$$\varphi(s, a, \lambda) = s^2 \arcsin \sqrt{\frac{a(2s-a)}{s^2}}$$

при  $s > a$ . Угол, соответствующий дуге  $BC$ , равен или превышает  $90^\circ$ .

Для определения момента прокатки находим среднее давление, приняв коэффициент положения равнодействующей на дуге  $AB$  равным 0,5 [1, 2]:

$$p = 2kn_\sigma, \quad k = \frac{\sigma_T}{\sqrt{3}}, \quad n_\sigma = \frac{f(a, \lambda, s)}{a(\lambda-1)(2-a\lambda+a)},$$

откуда момент прокатки

$$M = kbR^2 f(\lambda, a, s).$$

На рис. 2 представлены результаты расчетов в виде графиков  $n_\sigma(m)$  при  $\lambda = 1,2$  (линия 1) и  $\lambda = 2,0$  (линия 2); диапазон, соответствующий  $1,2 \leq \lambda \leq 2,0$ , на рис. 2 заштрихован.

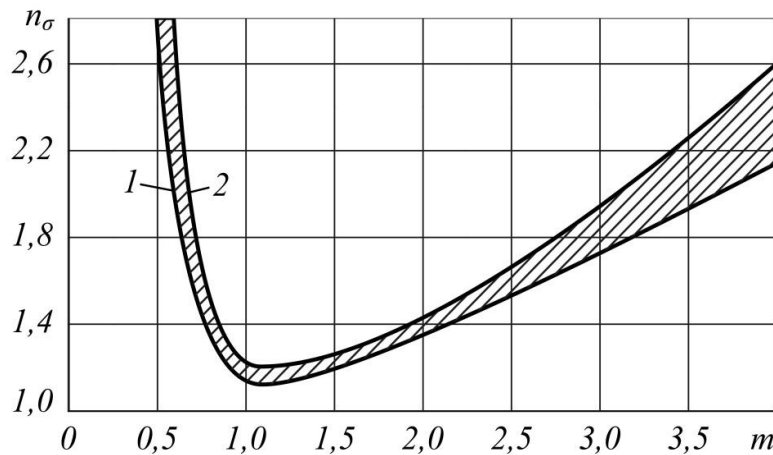


Рис. 2. Графики  $n_\sigma(m)$  при пластической деформации

При  $h_0 = h_1 = h$ ,  $\lambda = 1,0$  (изгиб криволинейного листа без обжатия) момент на валке  $M = 0,46\sigma_T bh^2$ . Нижняя граница величины момента из статического поля напряжений  $M = 0,25\sigma_T bh^2$ . Если зона левее  $AC$  (см. рис. 1б) движется поступательно, а правее  $BC$  вращается вокруг оси валка, то в формулах (4), (5) следует принять  $\varphi = 0$ .

Рассмотрим вариант, когда обе соседние жесткие зоны вращаются (рис. 3). Зона левее  $AB$  вращается со скоростью  $\omega_1$  вокруг точки  $O_1$ , а правее  $AB$  – со скоростью  $\omega_2$  вокруг точки  $O_2$ . При этом  $\omega_1$  и  $\omega_2$  имеют разные знаки (если их знаки одинаковы, то происходит не перегиб заготовки от радиуса  $r_1$  к  $r_2$ , а только частичное ее загибание), такие схемы деформации имеют отношение к процессам прокатки-волочения

[3, 4]. В этом случае  $AB$  – дуга окружности, касательная в точке  $B$  к окружности радиусом  $r_1$ .

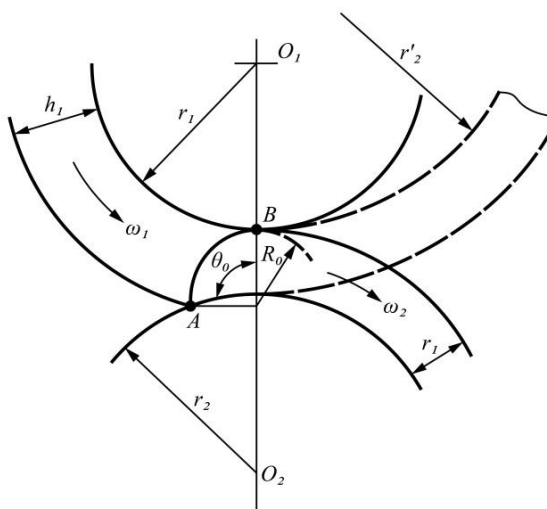


Рис. 3. Схема деформации при прокатке с изгибом заготовки

Из условия постоянства объема  $\omega_1(r_1 h_0 + 0,5h_0^2) = \omega_2(r_2 h_1 + 0,5h_1^2)$ , а  $N = kbR_0^2(\omega_1 + \omega_2) \arcsin \theta_0$ , где  $R_0$  – радиус дуги окружности  $AB$ , угол  $\theta_0$  соответствует на ней дуге  $AB$  (см. рис. 3). При перегибе заготовки без обжатия

$$N = 0,46\sigma_{\tau}bh^2\omega_1 \frac{r_1 + r_2 + h}{r_2 + 0,5h}.$$

Если же деформация происходит без перегиба (см. штриховые линии на рис. 3) с увеличением радиуса кривизны от  $r_1$  до  $r_2$ , то

$$N = 0,46\sigma_{\tau}bh^2\omega_1 \frac{r_2' - r_1}{r_2' + 0,5h}.$$

Кинематически допустимые поля скоростей, включающие вращающиеся жесткие зоны, могут быть использованы для получения верхних оценок в задачах о прокатке и вальцовке [5]. Построение точного решения для прокатки дает характеристики, отделяющие пластическую зону от жесткой. В этих случаях границами жестких зон могут быть цилиндрические поверхности с образующими в виде дуг окружностей. В представленной работе были получены формулы для величин мощности и момента прокатки.

### Библиографический список

1. Бровман Т.В. Анализ пластической деформации методом обратных задач // Физика и химия обработки материалов. 2023. № 2. С. 78–81.
2. Макаров Н.А. Устойчивость симметричной пластической деформации при прокатке // МашТех 2022. Инновационные технологии, оборудование и материалы заготовки в машиностроении: сборник

трудов Международной научно-технической конференции. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2022. С. 119–122.

3. Бровман Т.В. Исследование функциональной симметрии энергосиловых параметров пластической деформации металлов // Вестник машиностроения. 2023. Т. 102. № 2. С. 173–176.

4. Бровман Т.В. Определение силовых воздействий при обработке металлов давлением: учебное пособие. М. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. 157 с.

5. Макаров Н.А. Пластическая деформация тонколистового металла // Модернизация и инновационное развитие топливно-энергетического комплекса: материалы Международной научно-практической конференции. СПб.: Индивидуальный предприниматель Жукова Елена Валерьевна, 2023. С. 18–27.

## **ENERGY METHODS FOR CALCULATING POWER DEFORMATIONS**

**N.A. Makarov**

***Abstract.** Energy-force parameters of plastic deformation have been determined by the method of constructing kinematically permissible velocity fields. It is noted that the rotating rigid zones separating the plastic zone from the rigid zones have boundaries in the form of arcs of circles.*

***Keywords:** kinematically permissible velocity fields, deformation, power.*

Об авторе:

МАКАРОВ Никита Александрович – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: nikita.makar2016@mail.ru

Научный руководитель:

БРОВМАН Татьяна Васильевна – доктор технических наук, доцент кафедры механизации природообустройства и ремонта машин, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: brovman@mail.ru

About the author:

MAKAROV Nikita Aleksandrovich – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: nikita.makar2016@mail.ru

Scientific adviser:

BROVMAN Tatyana Vasilevna – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Mechanization of Environmental Management and Repair of Machinery, Tver State Technical University, Tver. E-mail: brovman@mail.ru

## 5. ХИМИЯ, ХИМИЧЕСКАЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 66.0:667.6:669

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ ТИПОВ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ТЕТРАМЕТИЛЕНДИЭТИЛЕНТЕТРАМИНА (ТМДЭТА)

Е.А. Виноградова, В.П. Молчанов

© Виноградова Е.А., Молчанов В.П., 2024

*Аннотация.* В статье отмечено, что в настоящее время актуально развивать химическую промышленную продукцию в области защиты металлических конструкций с целью увеличения срока службы, экономической эффективности и экологичности в использовании. Предложены новые типы антикоррозионных покрытий на основе эффективного аминоксодержащего соединения.

*Ключевые слова:* антикоррозионное покрытие, тетраметилендиэтилентетрамин (ТМДЭТА), металлические конструкции, коррозия, срок службы, грунтовка.

В современном мире металлические конструкции играют важную роль в различных промышленных областях. Они являются неотъемлемой частью инфраструктуры, обеспечивая прочность, надежность и долговечность сооружений. Металл используется при строительстве зданий и мостов, производстве автомобилей и самолетов, а также в нефтегазовой, энергетической, морской и других отраслях промышленности. Однако в результате коррозии примерно 30 % от общего числа изделий из металлов и сплавов приходят в негодность.

При анализе технического состояния металлических конструкций, эксплуатирующихся в контакте с агрессивными средами, пылевидными частицами, водой и водяным паром, различными химическими веществами, отмечается образование электролитов, которые способствуют развитию коррозии. В результате этого фактический срок службы промышленных объектов не соответствует заявленным характеристикам [1].

Чтобы решить проблему самопроизвольного разрушения металлов, необходимо создавать и внедрять инновационные, а также постоянно совершенствовать уже выпускаемые антикоррозионные покрытия. Они создают защитный слой на поверхности металла, предотвращая его контакт с окружающей средой, агрессивными средами и минимизируя

последствия температурных перепадов. Применение антикоррозионных покрытий имеет несколько преимуществ. Во-первых, значительно увеличивается срок службы металлических конструкций, что позволяет снизить затраты на их ремонт. Во-вторых, антикоррозионные покрытия обеспечивают сохранность и безопасность работы оборудования и сооружений, предотвращая возникновение аварийных ситуаций. В-третьих, покрытия способствуют экономии энергии и ресурсов, так как устраняют необходимость в ранней замене металлических деталей и компонентов. В-четвертых, металлические конструкции могут быть использованы в самых разнообразных условиях и климатических зонах.

Анализ результатов ранее проведенных научных исследований показал, что более надежной защиты от коррозии можно достичь путем разработки антикоррозионных покрытий на основе тетраметилендиэтилентетрамина (ТМДЭТА). Это органическое соединение и комплексообразующий агент, который создает стабильные комплексы со многими металлами и одновременно с этим обладает высокой адсорбционной способностью и химической стабильностью. Он также обладает ингибирующими свойствами и может использоваться в качестве ингибитора коррозии как анодного, так и катодного типа в зависимости от условий эксплуатации и свойств металла. Тетраметилендиэтилентетрамин может образовывать на поверхности металла пассивные пленки, которые защищают его от окисления, создавать защитные слои и снижать скорость коррозионных реакций. Он может быть эффективным средством защиты как от общей, так и от локальной (точечной, трещин) коррозии. Кроме того, ТМДЭТА обладает хорошей адгезией к металлу, что обеспечивает долговечность, стойкость покрытия и увеличивает срок службы конструкций. Все эти факторы и свойства позволяют ТМДЭТА в составе покрытий эффективно взаимодействовать с металлической поверхностью и предотвращать появление коррозии.

Внедрение антикоррозионных покрытий на основе ТМДЭТА потенциально даст возможность снизить затраты на обслуживание и ремонт металлических конструкций, стать экологически безопасной альтернативой традиционным антикоррозионным покрытиям, которые содержат вредные химические вещества, а также обеспечить импортозамещение.

Любой процесс коррозии начинается на поверхности металла при действии корродирующего агента. Основным способом борьбы с возникновением коррозии является изоляция окрашиваемой поверхности от действия корродирующего агента. Такой эффект возможен при применении материалов с лакокрасочной пленкой, не поддающейся действию коррозионной среды [2]. Важнейшее свойство защитной пленки – ее проницаемость, обусловленная протеканием диффузных и



сорбционных процессов. Активный реагент из окружающей среды диффундирует к поверхности покрытия и сорбируется на его поверхности. Затем происходит диффузия активного реагента в слое покрытия и химическое взаимодействие агента среды и компонентов покрытия с последующей диффузией продуктов их взаимодействия в покрытие. Разрушение покрытия происходит на стадии взаимодействия активного агента рабочей среды с компонентами покрытия. Наличие активных групп в составе антикоррозионных покрытий может менять полярность, оказывать влияние на проницаемость, на характер межфазных взаимодействий и повышать адгезию к металлическим поверхностям [3].

Лакокрасочные покрытия получили популярность благодаря распространению противокоррозионных грунтовок. Основными преимуществами антикоррозионных грунтовок на основе ТМДЭТА являются:

устойчивость к перепадам температур без разрушения декоративного слоя;

экологическая безопасность при использовании;

разнообразие ассортимента лакокрасочных материалов;

простота в использовании при нанесении;

широкий спектр применения;

высокая эффективность защиты от коррозии;

экономическая эффективность.

Есть несколько видов грунтовок: эпоксидные, универсальные, цинковые и протекторные. Каждая из них может быть изготовлена на основе ТМДЭТА и предложена на рынке строительной химии. Механизм действия грунтовок зависит от природы пленкообразователя и компонентов рецептуры, а также от условий эксплуатации конструкций.

Принцип действия эпоксидных грунтовок (их еще можно назвать изоляционными) основан на диффузионных процессах и адгезионной прочности покрытий. Эти смолы отличаются упругостью и более высокой стойкостью, а ТМДЭТА является отвердителем. Антикоррозионная стойкость обусловлена наличием гидроксильных групп, обеспечивающих хорошую адгезию и высокую прочность за счет эпоксидной основы. Присутствие метильных групп придает коррозионную стойкость. Тетраметилдиэтилентетрамин обеспечивает быструю реакцию полимеризации эпоксидной смолы, что позволяет ускорить процесс высыхания и повысить производительность. За счет ТМДЭТА формируется твердая и прочная пленка, обладающая высокой химической стойкостью и механической прочностью, т.е. способная защитить поверхность от воздействия агрессивных сред. Эпоксидные грунтовки применяют на поверхности конструкций и изделий из

металлов в качестве первого слоя при создании комбинированных покрытий с использованием красок и лаков.

Универсальные грунтовки на основе полиуретановых смол предназначены для применения в разных типах конструкций и обеспечивают хорошую адгезию и защиту от коррозии. Эти смолы обладают высокой эластичностью, что позволяет грунтовке гибко подстраиваться под движение и деформацию поверхности, предотвращая появление трещин. Кроме того, полиуретановые смолы обладают высокой стойкостью к погодным условиям, поэтому грунтовки на их основе можно использовать не только внутри помещений, но и на открытом воздухе. Уникальность ТМДЭТА заключается в его способности образовывать химическую связь с поверхностью металла, обеспечивая прочное сцепление грунтовки с металлическим основанием. Вследствие этого предотвращается коррозия поверхности и образуется защитный слой, который останавливает попадание влаги и агрессивных веществ на металл. Улучшаются адгезия и сцепление между металлом и последующими слоями покрытия, такими как краска и лак. Данные качества позволяют увеличить срок службы металлических конструкций и сократить затраты на их ремонт и обслуживание.

Цинковые грунтовки являются пассивирующими, так как создают на поверхности металла адсорбционные или фазовые слои, которые приводят к торможению коррозионного процесса. Влага проникает через покрытие, частично растворяет пигмент (хроматы цинка) и, обогащаясь ионами, пассивирует металл [4]. Тетраметилендиэтилентетрамин вносится в качестве добавки для формирования таких свойств, как повышение термической стабильности грунтовки, повышение сцепления с основанием и уменьшение отслаивания покрытия, повышение устойчивости к кислотам, растворителям, щелочам.

Протекторные антикоррозионные грунтовки в качестве пигмента содержат в составе порошки цинка или алюминия. Под воздействием агрессивной среды эти пигменты разрушаются, тем самым защищая поверхность стальных деталей. Цинк в данном случае играет роль анода и переходит в ионное состояние. Связующим в таких грунтовках являются пленкообразующие материалы на основе полистирола, алкидных или фенольных смол [3], а ТМДЭТА обладает высокой антикоррозионной активностью и создает дополнительный защитный слой, препятствующий проникновению различных сред, тем самым замедляя разрушение пигмента. Тетраметилендиэтилентетрамин также является низкотоксичным соединением, которое реагирует с поверхностными оксидами и формирует стабильные комплексы, предотвращая процессы коррозии.

Таким образом, можно сделать вывод о возможности формирования тенденции развития антикоррозионной защиты за счет использования

уникальных свойств ТМДЭТА. Защитные свойства покрытий улучшаются благодаря применению ингибиторов как катодного (порошки металлов), так и анодного (ТМДЭТА) типов. Снижается токсичность за счет взаимодействия пленкообразующих смол и ТМДЭТА. Нанесение применяемых эластичных антикоррозионных грунтовок приводит к повышению технологичности, адгезии, надежности и увеличению срока службы.

Создание указанных покрытий представляет собой инновационное решение для рынка строительной химии, которое поможет расширить ассортимент, привлечь клиентов из разных областей промышленности, стабилизировать спрос внутри страны.

### **Библиографический список**

1. Черкасова Т.Г. Эксплуатационная надежность антикоррозионной защиты в промышленно развитом регионе // Вестник КузГТУ. 2012. Вып. 3. С. 163–165.
2. Мощенко Е.М. Разработка состава антикоррозионного покрытия с применением неорганических компонентов: магистерская диссертация: 18.04.01. Томск, 2022. 138 с.
3. Левиев Л.В., Прокопчук Н.Р. Антикоррозионные покрытия химстойкости // Химия, технология органических веществ и биотехнология. 2015. № 4. С. 134–138.
4. Лакокрасочные покрытия в машиностроении / под ред. М.М. Гольдберга. М.: Машиностроение, 1974. 576 с.

## **DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF NEW TYPES OF ANTICORROSIVE COATINGS BASED ON TETRAMETHYLENEDIETHYLENETETRAMINE (TMDETA)**

**E.A. Vinogradova, V.P. Molchanov**

***Abstract.** Currently, it is important to develop chemical industrial products in the field of protection of metal structures, in order to increase service life, economic efficiency and environmental friendliness in use, therefore, new types of anticorrosive coatings based on an effective amino-containing compound are proposed in this article.*

***Keywords:** anticorrosive coating, tetramethylenediethylenetetramine (TMDETA), metal structures, corrosion, service life, the primer.*

Об авторах:

ВИНОГРАДОВА Елизавета Андреевна – магистр, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vinogradli27@yandex.ru

МОЛЧАНОВ Владимир Петрович – доктор технических наук, профессор кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: science@science.tver.ru

About the authors:

VINOGRADOVA Elizaveta Andreevna – Master's Degree, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vinogradli27@yandex.ru

MOLCHANOV Vladimir Petrovich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: science@science.tver.ru

УДК 66.011

## АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕЛЬ-ФОРМОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

И.В. Кольцов

© Кольцов И.В., 2024

***Аннотация.** В статье представлены преимущества углеродных волокон, которые эффективно используются в различных отраслях промышленности. Дано описание процесса получения «белого» волокна мокрым способом. Указаны основные результаты моделирования процессов гель-формования химических волокон.*

***Ключевые слова:** производство химических волокон, формование, волокно, гель-формование, гелеобразование, моделирование, полиакрилонитрил, углеродное волокно, прекурсор.*

Производство углеродных волокон является одной из важнейших отраслей современной промышленности, имеющих серьезное значение для перспектив развития авиации, кораблестроения, машиностроения и энергетики, производства спортивного инвентаря, медицины, строительства, науки и технологий, включая оборонные направления.

Углеродные волокна обладают большой прочностью на растяжение, а также характеризуются высокой силой натяжения, низким удельным весом, низким коэффициентом температурного расширения и химической инертностью. У них высокая теплостойкость: при тепловом воздействии вплоть до 1 600–2 000 °С в отсутствие кислорода механические показатели волокна не изменяются. Кроме того, они устойчивы к агрессивным химическим средам, однако окисляются при нагревании в присутствии

кислорода. Их предельная температура эксплуатации в воздушной среде составляет 300–370 °С [1, 2].

При оценках мировых объемов производства углеродного волокна (УВ) следует отметить, что чаще всего речь идет об УВ из полиакрилонитрила (ПАН) – одного из самых востребованных сегодня прекурсоров [3].

Одной из важнейших стадий технологического процесса производства углеродных волокон является начальный этап формирования «белого» волокна мокрым способом, т.е. получение прекурсора ПАН (рис. 1, 2).

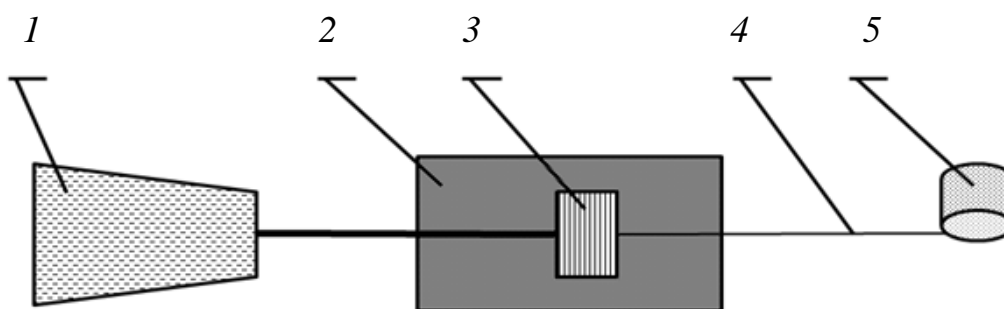


Рис. 1. Процесс формирования волокон мокрым способом:  
 1 – прядильный раствор; 2 – осадительная ванна; 3 – фильера;  
 4 – волокно; 5 – приемное устройство

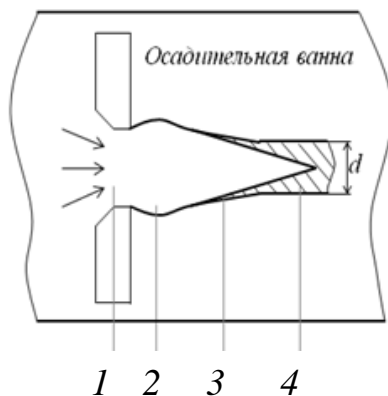


Рис. 2. Схема течения струек раствора полимера и образования волокна при гелеобразовании: 1 – течение в канале фильеры;  
 2 – жидкая часть струи; 3 – зона осаждения полимера и образования первичной структуры волокна; 4 – зона гелеобразования волокна

Гелеобразная фаза прекурсора, являясь первичной структурой волокна, во многом определяет его свойства [4–6]. Таким образом, актуально изучение взаимосвязи структуры и свойств получаемого в

процессе гель-формования прекурсора ПАН мокрым способом при помощи компьютерного моделирования.

Для исследования процесса формования и взаимосвязи структуры и свойств волокон целесообразно применять моделирование, которое дает возможность имитировать технологические режимы и сокращать затраты на поисковые работы.

При формовании по мокрому методу (см. рис. 1, 2) полимерный раствор (полимер + растворитель) проходит через фильеру, погруженную в осадительную ванну. Между струйками раствора, вытекающими из отверстий фильеры, и осадительной ванной происходит массообмен (диффузия осадителя внутрь и растворителя изнутри). Изменение состава низкомолекулярных компонентов системы приводит к выпадению полимера в виде геля. Новая фаза полимера – гель – является слаботекучей из-за высокой (относительно раствора) сдвиговой вязкости. Далее происходит переход гелеобразного состояния в твердое со снижением текучести.

Выполнение научных исследований на производстве углеродных волокон, т.е. в реальных условиях, финансово и материально затратно. Целесообразно применять моделирование технологического процесса.

Развитие и совершенствование методов компьютерного моделирования в настоящее время позволяют существенно продвинуться в анализе структуры и свойств полимерных материалов, получаемых методами формования, так как возможно контролировать детали получаемых волокон путем вариации исходных параметров и, как следствие, изучать влияние внешних воздействий систематическим образом.

Вместе с тем, исходя из цели моделирования – получения нового знания, можно сказать, что качество моделей определяется информативностью, а не математической сложностью. Информативность математических моделей, имеющих только численные решения, более ограниченная в сравнении с моделями из аналитических расчетных соотношений, позволяющих устанавливать функциональные взаимосвязи между состояниями исследуемой системы, для рассматриваемого процесса – зависимости физико-химических характеристик от исходных параметров технологического процесса формования.

Следовательно, поиск упрощенных подходов, на основе которых можно быстро выполнять расчеты с получением требуемых изучаемых параметров, также является актуальным.

В ходе экспериментов с водно-роданидным раствором и раствором ПАН-ДМФ [7, 8] авторы на основе предложенной модели гелеобразования и с учетом сделанных допущений о процессе провели исследования зависимости времени полного гелеобразования  $t_g$  от основных параметров процесса:

концентрации осадителя в ванне  $C_g$ ;  
 концентрации осадителя в растворе полимера  $C_0$ ;  
 температуры раствора в ванне  $T_0$ ;  
 радиуса струйки раствора полимера  $R_0$ .

Авторы сопоставили полученные данные с результатами расчетов по более сложной модели гелеобразования, которая адекватна эксперименту [9].

Под полной моделью авторами понимается модель динамики начальной стадии одноосного растяжения струи из раствора полимера (с учетом кинетики фазового разделения). Данная сложная модель представляет собой замкнутую систему уравнений, описывающую элонгационное течение неизотермической струи при гелеобразовании на основе фазовой диаграммы. Распределение температуры по длине струи влияет на ее вязкость, а в связи с этим – на скорость струи. Вместе с тем последняя влияет на распределение температуры, что в указанной модели также учитывается через коэффициент теплоотдачи [6].

В результате исследований времени полного гелеобразования  $t_g$  авторами предложены соотношения:

$$t_g = R_0^2(Fo_1 - \ln(\theta_{cr})/5,79)/D, \quad (1)$$

где  $R_0$  – начальный радиус волокна, м;  $Fo_1$  – число Фурье;  $\theta_{cr}$  – безразмерная относительная критическая концентрация;  $D$  – коэффициент диффузии осадителя, м<sup>2</sup>/с;

$$\theta_{cr} = (C_{cr} - C_g)/(C_0 - C_g), \quad (2)$$

где  $C_{cr}$  – критическая концентрация (из фазовой диаграммы, при значении начальной температуры  $T_0$ ), %;  $C_g$  – концентрация осадителя в ванне, %;  $C_0$  – начальная концентрация в растворе полимера, %;

$$D = (2,2 + 0,0475T_S) 10^{-10}, \quad (3)$$

где  $T_S$  – температура осадителя в ванне, °С.

Кроме того, в процессе исследований, с целью приближения результатов расчетов по соотношению (1) к расчетам по сложной модели, число Фурье было увеличено с исходного  $Fo_1 = 0,081$ :

для водно-роданидного раствора – до  $Fo_1 = 0,131$ ;  
 раствора ПАН-ДМФ – до  $Fo_1 = 0,123$ .

Анализ полученных результатов показал, что время полного гелеобразования  $t_g$  пропорционально квадрату радиуса волокна  $R_0$  и обратно пропорционально трем другим исходным параметрам: концентрации осадителя в ванне  $C_S$ , начальной концентрации в растворе

полимера  $C_0$ , температуре в осадительной ванне  $T_S$  (согласно соотношению (1)).

Согласованность расчетов подтверждает адекватность предложенной математической модели процессу формирования волокон мокрым способом с учетом сделанных допущений, а также показывает возможность ее применения для изучения количественных зависимостей между условиями технологических процессов и характеристиками гелеобразования, которые в значительной степени определяют структуру волокна и, соответственно, свойства получаемого материала.

В условиях промышленного производства волокна при проектировании новой или оптимизации имеющейся технологии, изменении ассортимента возникает необходимость эмпирически подбирать технологию на промышленном оборудовании.

Имея фазовую диаграмму системы «полимер – растворитель – осадитель» и достаточно адекватную математическую модель процесса гелеобразования волокна, можно быстро корректировать режим, ассортимент волокна и технологические режимы его формирования в рамках имеющегося оборудования и минимизировать расходы на дорогостоящие работы.

В настоящее время исследования продолжаются. Предполагается и дальше проводить вычислительные эксперименты для оценки зависимостей времени полного гелеобразования  $t_g$ , концентрации осадителя в ванне  $C_S$ , начальной концентрации в растворе полимера  $C_0$ , радиуса волокна  $R_0$ , температуры в осадительной ванне  $T_S$  от вариации числа Фурье для водно-роданидного раствора и раствора ПАН-ДМФ.

Получение указанных зависимостей параметров гелеобразования путем расчета в аналитической математической модели позволит более полно оценить влияние числа Фурье на процесс гелеобразования.

### **Библиографический список**

1. Конкин А.А. Углеродные и другие жаростойкие волокнистые материалы. М.: Химия, 1974. 376 с.
2. О производстве углеродных и полиакрилонитрильных волокон. URL: [http://www.vniisv.com/proizvodstvo\\_uglerodnyh\\_poliakrilonitrilnyh\\_volokon.aspx](http://www.vniisv.com/proizvodstvo_uglerodnyh_poliakrilonitrilnyh_volokon.aspx) (дата обращения: 20.12.2023).
3. Лысенко А.А. Производство углеродных волокон: реалии и перспективы (2011–2025 гг.) // Технология текстильной промышленности. 2018. № 4 (376). С. 55–59.
4. Папков С.П. Студнеобразное состояние полимеров. М.: Химия, 1974. 256 с.
5. Kalabin A.L., Pakshver E.A. Effect of Phase Diagram on Spinning of Chemical Fibers from Solution // Fibre Chem. January 2017. Vol. 48. Iss. 5. P. 371–374.



6. Калабин А.Л. Элонгационное течение струй растворов и расплавов полимеров: монография. Тверь: ТвГТУ, 2011. 143 с.

7. Калабин А.Л., Кольцов И.В. Аналитическая оценка времени полного гелеобразования от параметров формования прекурсора ПАН волокна // Математические методы в технологиях и технике. 2023. № 12. С. 39–42.

8. Калабин А.Л., Кольцов И.В. Аналитическая оценка зависимости времени полного гелеобразования от параметров формования волокон мокрым способом // Химические волокна. 2023. № 5. С. 8–12.

9. Межиров М.С. Новый метод исследования скорости гелеобразования при мокром формовании волокон // Химические волокна. 1971. № 3. С. 13–15.

## ANALYSIS OF THE RESULTS OF SIMULATION OF GEL-SPINNING OF CHEMICAL FIBERS

**I.V. Koltsov**

***Abstract.** The article presents the advantages of carbon fibers, which are effectively used in various industries. A description of the process of obtaining a «white» fiber by wet method is given. The main results of modeling the gel-forming processes of chemical fibers are obtained.*

***Keywords:** production of chemical fibers, molding, fiber, gel-molding, gelation, modeling, polyacrylonitrile, carbon fiber, precursor.*

Об авторе:

КОЛЬЦОВ Игорь Викторович – аспирант кафедры программного обеспечения, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: seffseff@rambler.ru

Научный руководитель:

КАЛАБИН Александр Леонидович – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой программного обеспечения, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: akalabin@yandex.ru

About the author:

KOLTSOV Igor Viktorovich – Postgraduate Student of the Department of Software, Tver State Technical University, Tver. E-mail: seffseff@rambler.ru

Scientific adviser:

KALABIN Aleksandr Leonidovich – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the Department of Software, Tver State Technical University, Tver. E-mail: akalabin@yandex.ru

## ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ НА СИНТЕЗ 1,2-ДИМЕТОКСИБЕНЗОЛА

В.С. Носаева, А.А. Степачева

© Носаева В.С., Степачева А.А., 2024

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследования влияния различных гетерогенных катализаторов на синтез 1,2-диметоксибензола (вератрола). В ходе экспериментов были подобраны оптимальные условия проведения процесса, которые позволяют достичь наибольшего выхода целевого продукта.*

***Ключевые слова:** цеолит, вератрол, метилирование.*

Вератрол – это ценное химическое соединение, которое используется в различных отраслях промышленности. Оно является полупродуктом в производстве многих других веществ, в том числе фармацевтических препаратов, пищевых добавок и парфюмерных композиций.

Традиционный способ получения вератрола из гваякола заключается в метилировании его диметилсульфатом или метилсерной кислотой [1]. Данные соединения являются гомогенными катализаторами, т.е. растворяются в реакционной смеси. Это приводит к загрязнению получаемого вератрола, что требует его тщательной очистки и повышает себестоимость.

Альтернативой данному способу является использование гетерогенных катализаторов. Катализаторы этого типа не представляют опасности для здоровья и окружающей среды, а также позволяют получать вератрол с высокой чистотой.

Синтез вератрола можно осуществить метилированием гваякола метанолом (рис. 1). Данная реакция имеет экономическую выгоду, поскольку гваякол – один из основных продуктов пиролиза биомассы [2].

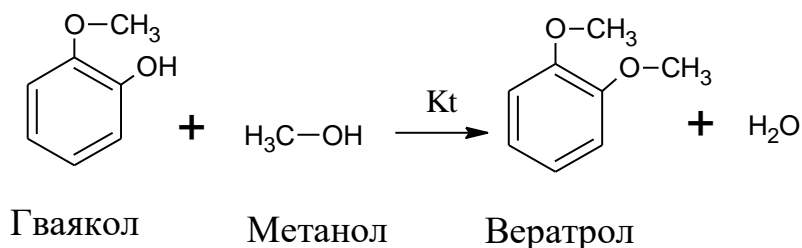


Рис. 1. Метилирование гваякола метанолом

В рамках экспериментальной работы было проведено исследование влияния различных параметров на конверсию гваякола и селективность к вератролу.

В экспериментах использовались гваякол (химически чистый, компания Acros Organics, США), цеолит (компания Zeolyst, Китай) и метанол (химически чистый, компания «Реахим», Россия).

Процесс метилирования проводился на основе использования стального реактора-автоклава (PARR–5000, Parr Instrument, США) с объемом ячейки 50 мл. Реактор герметизировали и трижды продували азотом. После продувки устанавливали рабочее давление азота 5–7 атм и температуру. Контроль за температурой и давлением в ходе процесса осуществляли с помощью ЭВМ. Процесс проводили при непрерывном перемешивании с помощью магнитной мешалки со скоростью 1 200 об/мин. Интенсивное перемешивание позволяет устранить влияние внешнедиффузионных факторов и образования зон локального перегрева. Анализ катализатора осуществлялся с использованием газового хроматографа GC-2010 и масс-спектрометра GCMS-QP2010S (SHIMADZU, Япония).

Для повышения эффективности производства вератрола из гваякола были исследованы три типа цеолитов: H-ZSM (тип пентасила), H-MORD (тип морденита) и H-Y (тип фожазита). В качестве сравнения также был использован катализатор «серная кислота».

Метилирование проводили при температуре 150 °С, давлении азота 500 кПа и мольном соотношении «метанол : гваякол», равном 92 : 1. Данные о влиянии катализатора на процесс метилирования гваякола представлены на диаграмме (рис. 2).

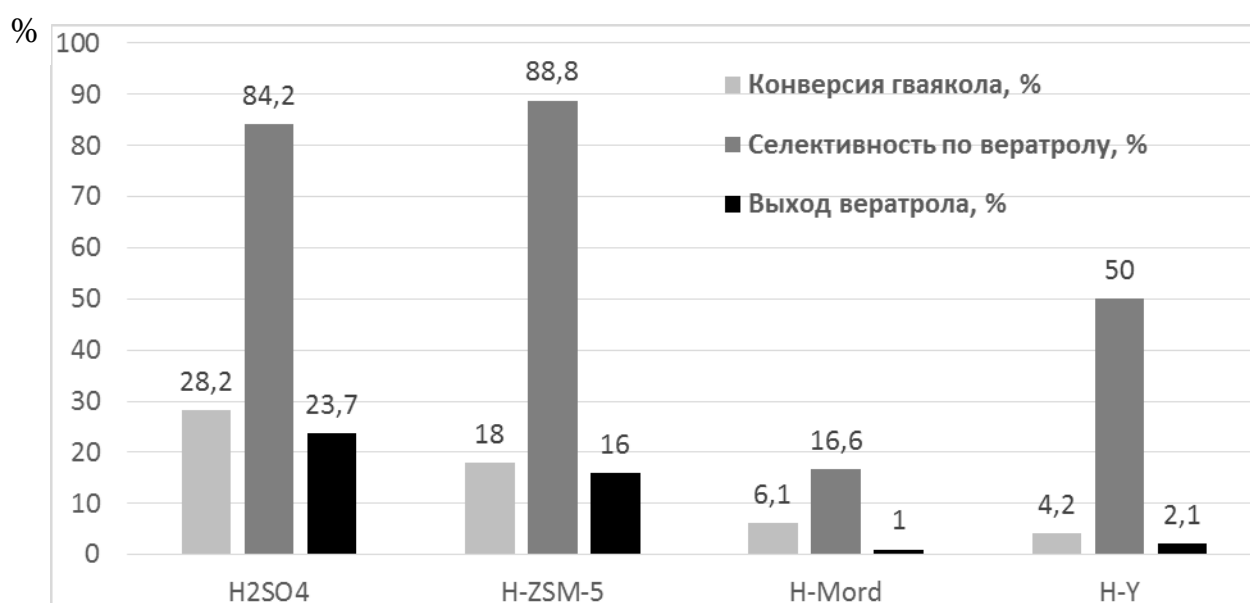


Рис. 2. Влияние цеолита на конверсию гваякола и выход вератрола

Анализ полученных продуктов, помимо вератрола, показал наличие пирокатехина, который может образовываться в результате частичного гидролиза метоксифенола.

Сравнение используемых катализаторов показало, что цеолит H-ZSM-5 позволяет получать более высокую конверсию гваякола в отличие от других используемых гетерогенных катализаторов. При этом по сравнению с серной кислотой конверсия гваякола оказалась ожидаемо ниже, что обусловлено ограничениями массопереноса при переходе от гомогенной системы к гетерогенной. Высокая активность H-ZSM-5 может быть связана с более высокой кислотностью цеолита, которая обусловлена высоким цеолитным индексом (таблица).

Характеристики используемых цеолитов

Обозначение	Si/Al, мольн.	S <sub>БЭТ</sub> , м <sup>2</sup> /г
H-ZSM-5	50	560
H-Y	10	610
H-MORD	18	330

Что касается селективности к образованию вератрола, то цеолит H-ZSM-5 превзошел по этому показателю даже гомогенный катализатор – серную кислоту. Подобный результат может быть связан с иерархической пористой структурой цеолита, который проявляет высокую сорбционную способность к ароматическим соединениям.

Таким образом, исследования показали, что гетерогенные катализаторы могут эффективно применяться в реакции метилирования гваякола. Анализируя результаты проведенных экспериментов, можно сделать вывод, что использование катализатора H-ZSM-5 позволяет получить наибольший выход продукта реакции (вератрола) и наибольшую конверсию гваякола по сравнению с другими используемыми цеолитами.

### Библиографический список

1. Хейфиц Л.А., Дашунин В.М. Душистые вещества и другие продукты для парфюмерии. М.: Химия, 1994. 256 с.

2. Энергетическое использование жидких продуктов быстрого пиролиза древесины / С.А. Забелкин [и др.] // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. 2010. № 4 (73). С. 79–84.

## **EFFECT OF ZEOLITE CATALYSTS ON THE SYNTHESIS OF 1,2-DIMETHOXYBENZENE**

**V.S. Nosaeva, A.A. Stepacheva**

***Abstract.** The article presents the results of research of influence of various heterogeneous catalysts on the synthesis of 1,2-dimethoxybenzene (veratrol). During the experiments, the optimal conditions for the process were selected, which allow to achieve the greatest output of the target product.*

***Keywords:** zeolite, veratrol, methylation.*

Об авторах:

НОСАЕВА Валентина Сергеевна – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: canenosaeva@gmail.com

СТЕПАЧЕВА Антонина Анатольевна – кандидат химических наук, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: a.a.stepacheva@mail.ru

About the authors:

NOSAEVA Valentina Sergeevna – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: canenosaeva@gmail.com

STEPACHEVA Antonina Anatolievna – PhD in Chemistry, Associate Professor, Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: a.a.stepacheva@mail.ru

## **6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

УДК 336.76

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «АТТЕСТАЦИЯ 5.1» В ООО «ЛАБОРАТОРИЯ»**

**Р.А. Максимов, Б.Б. Тихонов**

© Максимов Р.А., Тихонов Б.Б., 2024

***Аннотация.** В статье раскрыты особенности использования программного обеспечения «Аттестация 5.1» в ООО «Лаборатория» при работе инженера.*

***Ключевые слова:** специальная оценка условий труда (СОУТ), единство измерений, информация, средство измерений.*

Специальная оценка условий труда (СОУТ) является одним из важных инструментов, используемых для анализа рабочей среды и вредных условий труда, а также выявления возможных рисков, связанных с трудовой деятельностью рабочего [4].

Специальная оценка условий труда проводится с целью улучшения условий труда и обеспечения безопасности здоровья работников [3]. Она включает в себя оценку таких параметров, как температура, шум, вибрация, химические и биологические воздействия, а также выявление аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД). Работа при высоком содержании АПФД становится причиной возникновения ряда профессиональных заболеваний органов дыхания (это, например, пылевой бронхит, пневмокониоз, рак легких) [6].

Специальная оценка условий труда проводится с помощью методик и инструментов, разработанных для этой цели. Чтобы измерить уровень шума, используются шумомеры, а для выявления вредных условий труда применяют метод «Идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов».

Современные средства измерения невозможно представить без использования в них программного обеспечения [2]. Инженеры в ООО «Лаборатория» выполняют значительный объем операций по документированию результатов. Они производятся на всем этапе

жизненного цикла СОУТ для предоставления услуги клиентам. В связи с этим возникают проблемы упорядочения данных, связанных с выполненными и плановыми протоколами по СОУТ.

Подобные исследования возможно реализовать с помощью программного обеспечения на основе нормативной документации. Программный комплекс «Аттестация 5.1» предназначен для оформления результатов аттестации рабочих мест по условиям труда в соответствии с приказом ФЗ № 426 «О специальной оценке условий труда» [1]. Программа позволяет обрабатывать результаты измерений и формировать сводные документы, титульный лист, экспертное заключение, перечень рекомендуемых мероприятий для улучшения условий труда на рабочем месте.

Программа является надстройкой MS Word. В связи с этим все функции программы расположены совместно с элементами управления MS Word [5]. Весь интерфейс программы располагается в меню «Аттестация 5.1» (рис. 1).

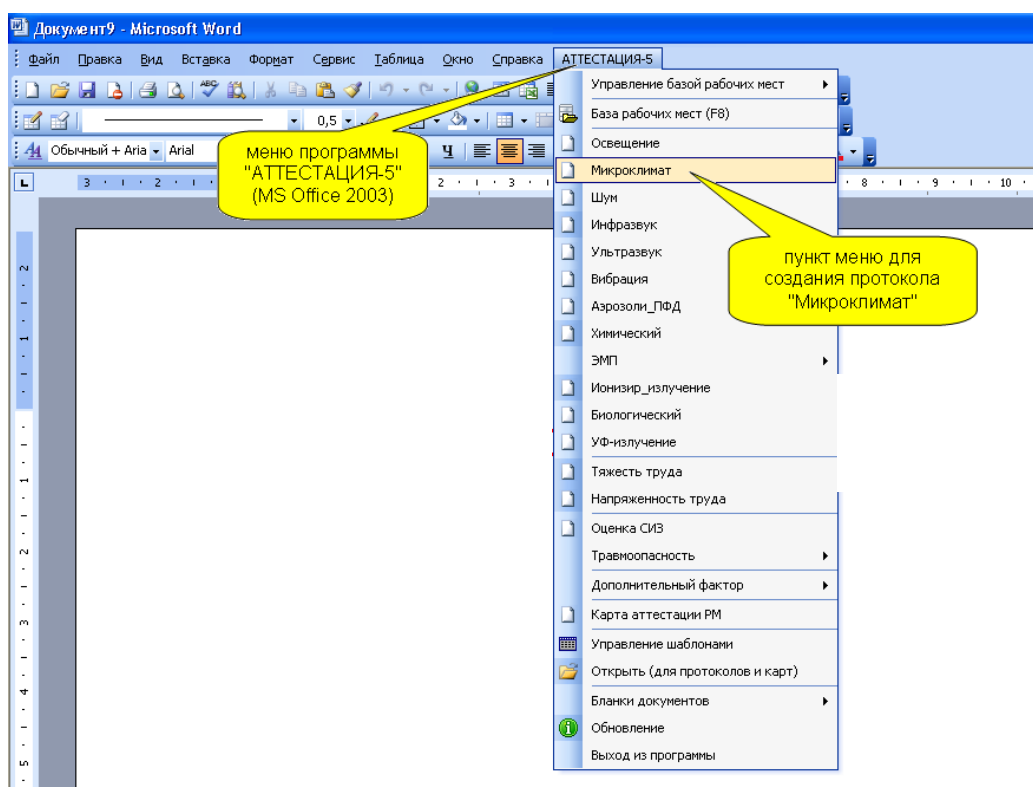


Рис. 1. Расположение меню программы «Аттестация 5.1»

Каждый протокол или карта аттестации имеет свою панель управления макросами, которая называется панелью инструментов. При открытии протокола панель инструментов должна располагаться над документом (рис. 2).

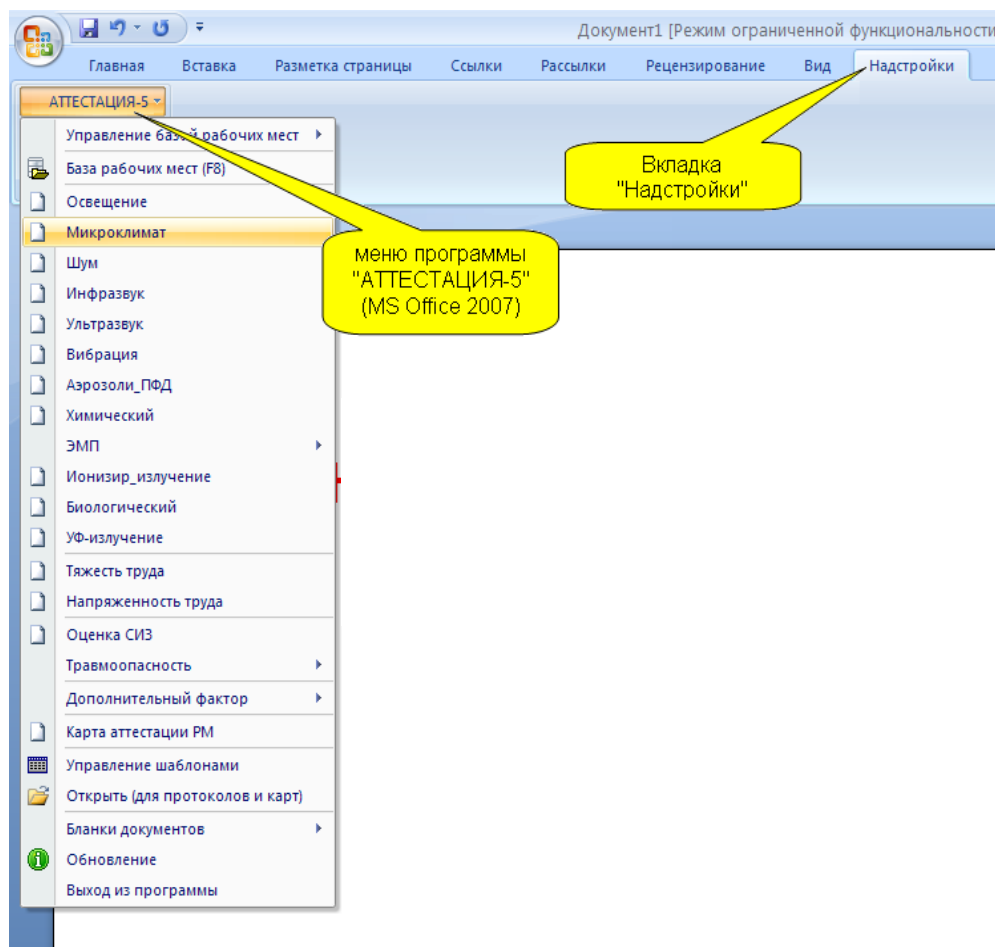


Рис. 2. Расположение вкладок

База рабочих мест предназначена для хранения всей информации об аттестуемой организации:

- сведений о структуре организации,
- сведений о факторах производственной среды,
- протоколов оценки условий труда,
- карт аттестации рабочего места,
- итоговой информации об условиях труда в организации.

Перед началом работы по оформлению результатов аттестации рабочего места необходимо создать новую базу рабочих мест. Для этого нужно выбрать пункт «Создать базу РМ» (рис. 3). База может располагаться как на локальном диске, так и на общем сетевом ресурсе организации.



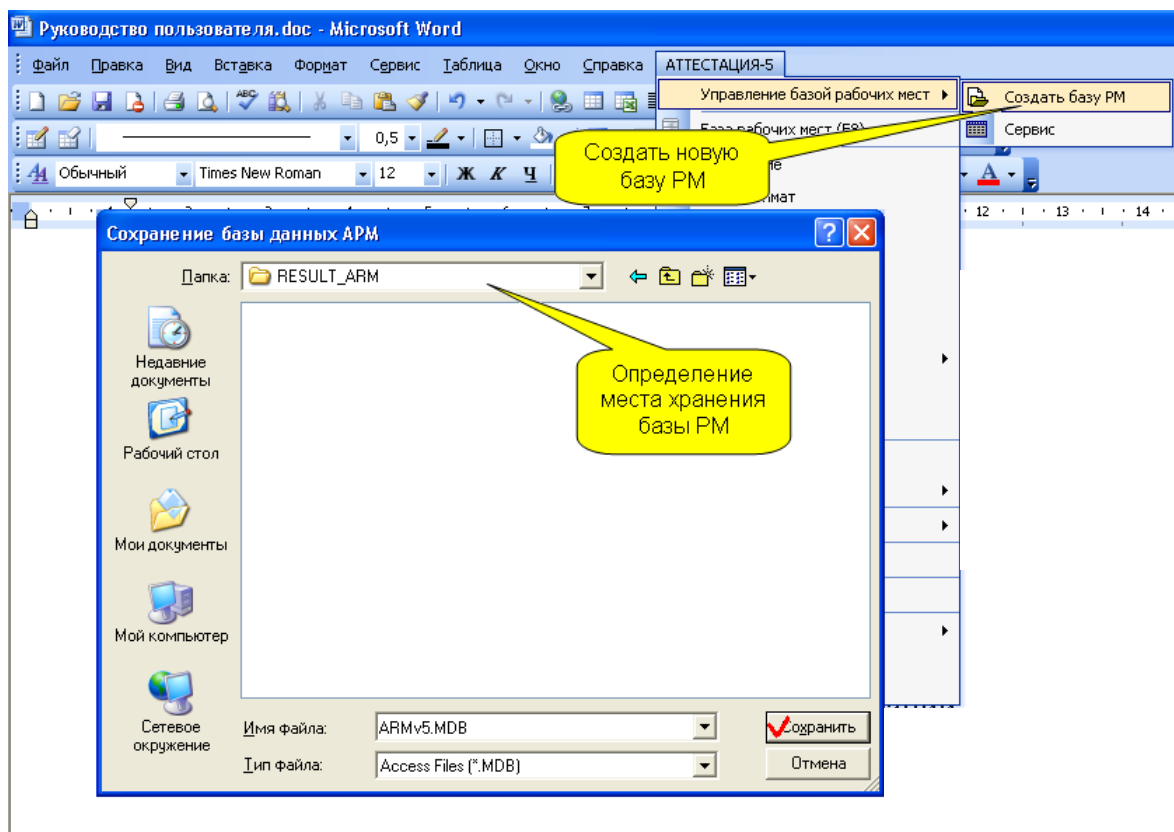


Рис. 3. База рабочих мест

Работа с программой «Аттестация 5.1» сводится к следующему:

- 1) обработке результатов измерений;
- 2) использованию процедур обработки найденных документов;
- 3) применению единой формы протоколов оценки вредных условий труда;
- 4) чтению, редактированию, печати, сохранению текста документа в файл или экспорту данных в текстовый редактор MS Word или табличный редактор MS Excel.

### Библиографический список

1. О специальной оценке условий труда: Федер. закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 01.09.2023).
2. Мадера А.Г. Бизнес-процессы и процессное управление в условиях неопределенности: количественное моделирование и оптимизация: М.: Ленанд, 2019. 160 с.
3. Графкина М.В. Охрана труда и производственная безопасность: учебник. М.: Проспект, 2012. 197 с.
4. Основы научной организации труда на предприятии / под общ. ред. И.А. Полякова. М.: Профиздат, 1976. 367 с.
5. Руководство пользования программы «Аттестация 5.1». URL: <https://studfile.net/preview/10021558/#2> (дата обращения: 30.11.2023).

6. ГОСТ Р 54878-2011. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия. URL: <https://meganorm.ru/list2/64511-6.htm> (дата обращения: 30.11.2023).

Об авторах:

МАКСИМОВ Руслан Андреевич – студент, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [alcanara1234@yandex.ru](mailto:alcanara1234@yandex.ru)

ТИХОНОВ Борис Борисович – кандидат технических наук, доцент кафедры биотехнологии, химии и стандартизации, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет» ТвГТУ, Тверь. E-mail: [tiboris@yandex.ru](mailto:tiboris@yandex.ru)

About the authors:

MAKSIMOV Ruslan Andreevich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: [alcanara1234@yandex.ru](mailto:alcanara1234@yandex.ru)

TIKHONOV Boris Borisovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Chemistry and Standardization, Tver State Technical University, Tver. E-mail: [tiboris@yandex.ru](mailto:tiboris@yandex.ru)

УДК 004.912

**ПРОВЕДЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА  
МЕТОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ И КЛАССИФИКАЦИИ  
ТЕКСТОВЫХ ДАННЫХ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
РАЗРАБОТАННОЙ СИСТЕМЫ ПОИСКА  
НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

**П.М. Трофимова**

© Трофимова П.М., 2024

*Аннотация.* В статье описан процесс тестирования разработанной на кафедре системы автоматизации поиска научной литературы определенной тематики в сети Интернет. Проведена оценка работы программного комплекса.

*Ключевые слова:* интеллектуальный анализ, веб-майнинг, веб-контент, точность, полнота, ошибка, аккуратность.

Для тестирования модуля, разработанного применительно к программам Web Mining и TextStageProcessor, была выбрана тематика «центральный процессор персонального компьютера» на основе набора входных данных.

При тестировании программного комплекса по указанной тематике взяли следующие ключевые слова: «винчестер», «емкость», «накопитель», «время», «устройство», «модель», «компания», «скорость», enterprise, capacity, hdd.

Был сформирован список сайтов по указанной тематике. Ниже представлены соответствующие ссылки:

<https://www.reg.ru/blog/chto-takoe-protessor-cpu/>

[http://www.mediagnosis.ru/Autorun/Page6/5\\_3\\_.htm](http://www.mediagnosis.ru/Autorun/Page6/5_3_.htm)

<https://works.doklad.ru/view/i8C8pD0Pkmk.html>

<https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1187537>

<https://works.doklad.ru/view/ufz4qakVXZ0.html>

<https://biosgid.ru/osnovy-ustrojstva-pk/processor-cpu-serdce-kompyutera.html>

<https://www.compuhome.ru/processor.html>

<https://prokompter.ru/centralnyj-processor-personalnogo-kompjutera/>

<https://ktonanovenkogo.ru/voprosy-i-otvety/processor-chto-eh-to-takoe.html>

<https://digital-boom.ru/hardware/kak-vybrat-tsentralnyj-protessor-kompyutera.html>

<https://club.dns-shop.ru/blog/t-100-protessoryi/18597-kak-vyibrat-tsentralnyii-protessor/>

[http://book.kbsu.ru/theory/chapter2/1\\_2\\_7.html](http://book.kbsu.ru/theory/chapter2/1_2_7.html)

<https://ezpc.ru/cpu1.shtml>

[https://htfi.ru/zhelezo/chto\\_takoe\\_centralnyj\\_processor.html](https://htfi.ru/zhelezo/chto_takoe_centralnyj_processor.html)

[http://inep.sfedu.ru/wp-content/uploads/ehamt/learn/it/lection\\_5-6.pdf](http://inep.sfedu.ru/wp-content/uploads/ehamt/learn/it/lection_5-6.pdf)

<https://mediapure.ru/matchast/chto-takoe-centralnyj-processor/>

<http://ravanda.ru/tests/3839>

[https://studme.org/62391/menedzhment/tsentralnyy\\_protessor\\_mikroprotessor](https://studme.org/62391/menedzhment/tsentralnyy_protessor_mikroprotessor)

[https://vuzlit.com/1032472/printsip\\_raboty\\_tsentralnogo\\_protessora](https://vuzlit.com/1032472/printsip_raboty_tsentralnogo_protessora)

Найденные поисковиком ссылки являются входными данными для программной системы поиска научной литературы. По этим входным данным система, разработанная авторами настоящей статьи, определяет сайты и анализирует их.

Набор обучающих данных для классификации создан на основе литературы, в частности научных статей по выбранной для тестирования теме. Данная выборка является обучающей для алгоритмов классификации текста.

С каждого сайта посредством веб-майнинга система извлекает текстовые данные и формирует на их основе файлы для последующего анализа методами text mining (рис. 1).

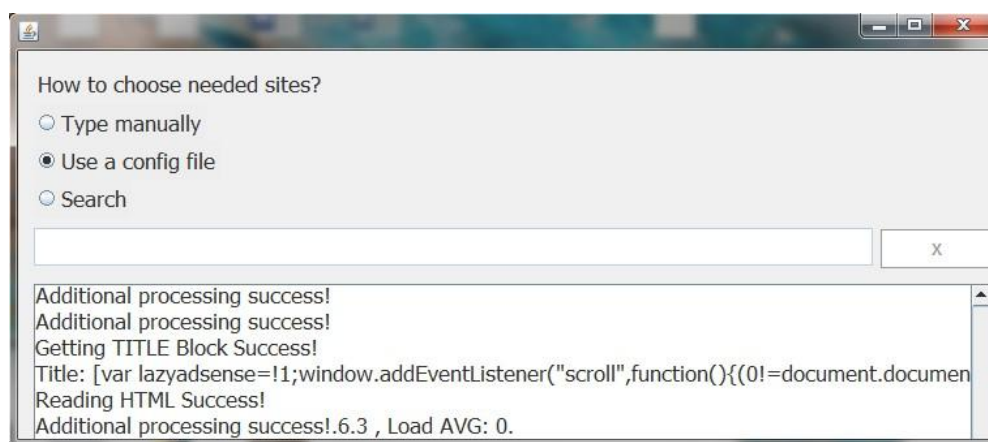


Рис. 1. Процесс извлечения текстовых данных с указанных сайтов

При ручной классификации ссылок можно установить, что по 3 ссылкам из 20 нет статей на выбранную тему. Получившийся результат будем считать первичной выборкой.

Далее в программе необходимо запустить алгоритм классификации на основе обучающей выборки и оценить результаты работы проекта (рис. 2).

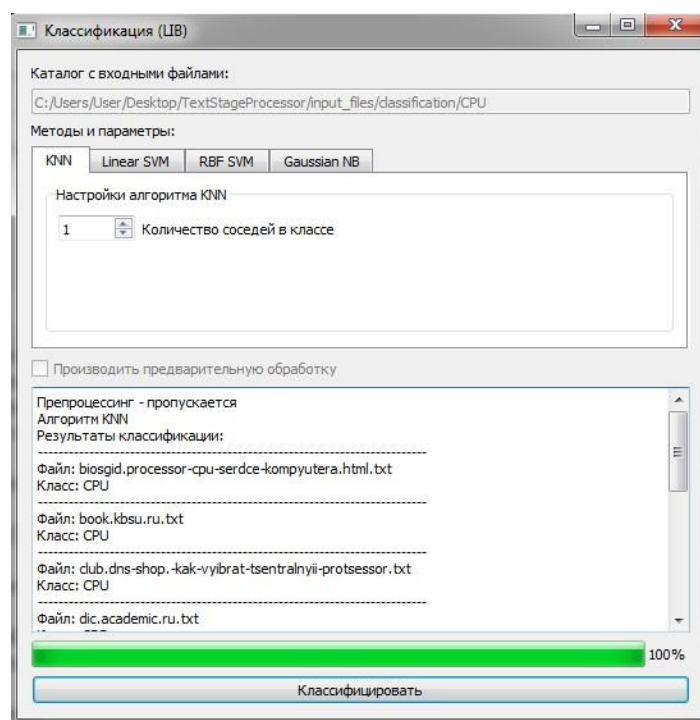


Рис. 2. Результаты классификации

Исходы классификации (таблица):

**TP** – true positive. Классификатор верно отнес объект к рассматриваемому классу.

**TN** – true negative. Классификатор верно указывает, что объект не принадлежит к рассматриваемому классу.

**FP** – false positive. Классификатор неверно отнес объект к рассматриваемому классу.

**FN** – false negative. Классификатор неверно указывает, что объект не принадлежит к рассматриваемому классу.

Оценка классификатора:

**P** – точность, т.е. доля истинно принадлежащих данному классу документов из всех, что классификатор записал в этот класс:

$$Prec = \frac{TP}{TP+FP}.$$

**R** – полнота, т.е. доля истинно принадлежащих данному классу документов и записанных в него классификатором среди всех документов, которые действительно ему принадлежат:

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}.$$

**E** – ошибка классификатора:

$$FPR = \frac{FP}{FP+TN}.$$

**A** – правильность (аккуратность) классификатора:

$$Acc = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}.$$

Confusion matrix (матрица несоответствий) для выборки из 20 ссылок

Показатель	Принадлежит классу (P)	Не принадлежит классу (N)
Предсказана принадлежность классу	13TP	0FP
Предсказано отсутствие принадлежности к классу	4FN	3TN

Точность =  $13/(13 + 0) = 1$ .

Полнота =  $13/(13 + 4) = 0,76$ .

Ошибка =  $0/(0 + 3) = 0$ .

Правильность =  $(13 + 3)/(13 + 3 + 0 + 4) = 0,8$ .

Суммарная величина точности, полноты и правильности ( $I = P + R + A$ ) = 2,56.

Таким образом, выборка на основе данных, полученных по результатам запуска программного кода, показала, что информация 13 из 20 сайтов соотносится с тематикой «центральный процессор персонального компьютера». При этом классификатор отнес объект к рассматриваемому

классу с точностью, равной единице. Это показывает, что разработанная программа упрощает анализ данных из сети Интернет, поскольку в выборке, полученной после ее запуска, все ссылки относятся к выбранной тематике.

### **Библиографический список**

1. Logical Methods in Computer Science. URL: [www.lmcs-online.org](http://www.lmcs-online.org) (дата обращения: 12.12.2023).
2. Психофизиология: искусственные нейронные сети. URL: [scorcher/neuro/science/neurocomp/mem52](http://scorcher/neuro/science/neurocomp/mem52). (дата обращения: 12.12.2023).
3. Анналин БИ, Кеннет Су. Теоретический минимум по Big Data. Все что нужно знать о больших данных // Библиотека программиста. СПб.: Питер, 2019. 208 с.
4. Беленький А. Текстмайнинг. Извлечение информации из неструктурированных текстов // КомпьютерПресс. 2008. № 10. URL: <http://www.compress.ru/article.aspx?id=19605&iid=905> – 18.09.2011 (дата обращения: 11.12.2023).
5. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика: учеб. пособие / Е.И. Большакова [и др.]. М.: МИЭМ, 2011. 272 с.
6. Вандер Плас Дж. Python для сложных задач. Наука о данных и машинное обучение. СПб.: Питер, 2018. 576 с.
7. Панченко Е.Ю. Метод к средним при решении задачи распознавания диктора по речевому образцу // Молодой ученый. 2013. № 3 (50). С. 145–146.
8. Силен Д., Мейсман А. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. СПб.: Питер, 2017. 336 с.

## **CONDUCTING A COMPARATIVE ANALYSIS OF CLUSTERING METHODS AND CLASSIFICATION OF TEXT DATA BY USING THE DEVELOPED SYSTEM FOR SEARCHING SCIENTIFIC INFORMATION ON THE INTERNET**

**P.M. Trofimova**

***Abstract.** The article describes the process of testing of the system developed at the department of automation of the search for scientific literature of a certain subject in the Internet. The work of the software system is evaluated.*

***Keywords:** mining, web mining, web content, accuracy, completeness, error, accuracy.*

Об авторе:

ТРОФИМОВА Полина Михайловна – аспирант кафедры информационных технологий, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: t.polina.m@gmail.com

Научный руководитель:

КАЛАБИН Александр Леонидович – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой программного обеспечения, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: akalabin@yandex.ru

About the author:

Trofimova Polina Mikhailovna – Postgraduate Student of the Department of Information Technology, Tver State Technical University, Tver. E-mail: t.polina.m@gmail.com

Scientific adviser:

KHALABIN Aleksandr Leonidovich – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the Department of Software, Tver State Technical University, Tver. E-mail: akalabin@yandex.ru

УДК 004.048

## **ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ. ЧАСТЬ 1: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ**

**Т.Б. Яконовская, Л.В. Куликова,  
В.Д. Славянский, Э.А. Арушанян**

© Яконовская Т.Б., Куликова Л.В.,  
Славянский В.Д., Арушанян Э.А., 2024

*Аннотация.* В статье проведен обзор экспертно-аналитических поисковых систем, используемых в целях бизнес-разведки. Они позволяют аналитикам и специалистам по обработке данных извлекать значимую информацию из обширных наборов данных, улучшать маркетинговые исследования, поддерживать процесс принятия решений и эффективно управлять рисками. Однако, наряду с преимуществами, необходимо учитывать такие важные аспекты, как конфиденциальность данных и предвзятость алгоритмов. Отмечено, что указанные механизмы продолжают развиваться, а поэтому становятся значимыми инструментами для организаций, стремящихся преуспеть в бизнес-среде, основанной на данных.

*Ключевые слова:* экспертно-аналитические поисковые системы, бизнес-разведка, обнаружение данных, исследование рынка, оценка рисков.

Совершенство бизнес-аналитики в современном мире тесно связано с обработкой данных и извлечением важных сведений из информационного поля. В эпоху, когда объемы данных растут экспоненциально, ключевой задачей аналитиков является не только получение данных, но еще и их быстрая и точная интерпретация [1]. В этом контексте экспертно-аналитические поисковые системы предоставляют широкие возможности для эффективной работы с данными и автоматизации процесса разведки и анализа. В условиях высокой изменчивости бизнес-среды, где каждое решение может иметь существенное влияние на успех организации, возможность оперативно получать аналитические данные и оценивать ключевые показатели становится критически важной. Основные задачи любой экспертно-аналитической поисковой системы:

1. Изучение возможностей автоматизированного поиска информации, а именно исследование функционала программ и веб-сайтов, которые автоматически собирают и предоставляют актуальную информацию о компаниях, работающих в Российской Федерации.

2. Понимание автоматизированного расчета ключевых показателей эффективности (KPI), таких как эффективность, прибыльность и др.

3. Демонстрация реальных примеров и вариантов использования экспертно-аналитических поисковых систем аналитиками предприятия для оптимизации процессов анализа данных.

Проблемы экспертно-аналитических поисковых систем связаны с использованием неverified информации и конфиденциальной информации, а также с достоверностью ее интерпретации.

Экономическая среда, окружающая организации, находится в состоянии постоянного изменения, обусловленного множеством факторов [2, 3]:

1. Появляются новые игроки, устоявшиеся гиганты терпят крах, а потребительские запросы изменяются (турбулентность рынка).

2. Законы и нормативные акты меняются, влияя на бизнес-операции.

3. Неумолимое развитие технологий приводит к появлению новых инструментов и методов, изменяющих бизнес-ландшафт.

4. Экономические события в отдаленных уголках мира вызывают изменения на взаимосвязанных глобальных рынках.

5. Конкуренты адаптируются, появляются новые участники рынка, разрушаются старые экономические связи между субъектами.



Бизнес-аналитики играют важную роль в выявлении экономических изменений и реагировании на них. Они обладают аналитическим мастерством, позволяющим распознавать возникающие тенденции, оценивать их потенциальное влияние и доводить свои выводы до лиц, принимающих решения [4, 5]. Бизнес-аналитики оценивают риски, связанные с экономическими изменениями, помогая организациям предвидеть и смягчить потенциальные кризисы в хозяйственной деятельности. Кроме того, они разрабатывают стратегии адаптации и роста организации. Отслеживая эффективность внедренных изменений, бизнес-аналитики смотрят за тем, чтобы стратегии развивались согласно меняющимся экономическим реалиям. В своей работе аналитики используют различное программное обеспечение (таблица).

Перечень программного обеспечения для бизнес-анализа [6–11]

Название ПО	Положительные стороны	Отрицательные стороны
MyTracker	Отсутствуют	Отсутствие бесплатной демоверсии, обязательная регистрация, неудобный интерфейс
RCS	Есть бесплатная демоверсия	Демоверсию необходимо заказывать и ждать, пока одобряют доступ
«Аудит»	Очень простой и понятный интерфейс. Допуск к бесплатной версии без регистрации. Получение полного отчета (за исключением некоторых данных)	Полная версия отчета платная
SoftRoom	Позволяет провести текущий контроль финансового положения организации для принятия управленческих решений	Полная версия отчета платная
AuditXP	Может анализировать как отчетность, подготовленную по российским стандартам, так и отчетность, подготовленную в соответствии с Международными стандартами финансовой отчетности	Бесплатная версия программы выдает очень мало информации
«ПланФакт»	Сервис учета финансов для бизнеса. Автоматизирует внесение данных и мгновенно строит главные отчеты: ДДС, ОПиУ, Баланс	На демоверсию программы необходимо заранее записываться и регистрироваться

Из всех перечисленных выше систем лучшим образом проявила себя программа «Аудит». Это система интеллектуального анализа

финансового состояния организации на основе данных бухгалтерской отчетности. Главная особенность – полное исключение человеческого участия в аналитическом процессе. Аналитик вводит данные бухгалтерской отчетности (русской, МСФО или US GAAP) и получает по результатам анализа отчет, ничем не отличающийся от составленного аналитиком-профессионалом (рис. 1, 2).

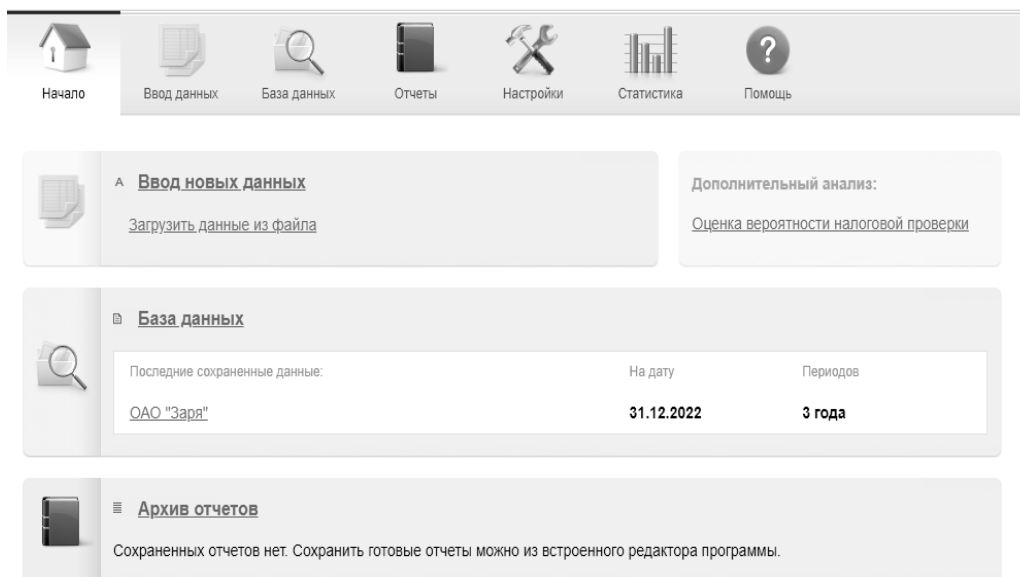


Рис. 1. Главная страница программы «Аудит»



Рис. 2. Перечень функций программы «Аудит»

Системы бизнес-аналитики – это технологии для сбора, обработки и анализа данных. Они помогают повышать качество принимаемых решений и за счет этого увеличивать доходы компании. Их можно разделить на три вида:

1. Хранилище данных – сбор и хранение информации, которая в последующем будет использоваться для аналитики.

2. ETL-система – занимается, помимо сбора и хранения данных, их обновлением и обработкой. Эта система может быть задействована для резервного копирования или регулярного обновления.

3. BI-сервер/BI-инструмент – сервис для хранения и обновления информации.

В современном мире, где информация – ключевой ресурс, обеспечивающий конкурентное преимущество, программы и инструменты стали неотъемлемой частью арсенала бизнес-аналитиков. Особенно важными средствами являются те, которые способны не только быстро, но и точно просчитать все финансовые показатели, необходимые для принятия важных решений. Экспертно-аналитические поисковые системы обеспечивают высокую степень надежности и точности в расчетах, что позволяет избежать ошибок и минимизировать риски. Они также способствуют автоматизации процессов, освобождая время аналитиков для более глубокого анализа и разработки стратегий.

В заключение можно отметить, что программы, позволяющие быстро просчитывать финансовые показатели, стали неотъемлемой частью современной бизнес-аналитики. Они упрощают и ускоряют процесс анализа.

### **Библиографический список**

1. Яконовская Т.Б. Междисциплинарный взгляд на цифровизацию экономики: философский аспект // Проблемы управления в социально-гуманитарных, экономических и технических системах: девятый ежегодный сборник научных трудов преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов факультета управления и социальных коммуникаций ТвГТУ: в 2 ч. Тверь: ТвГТУ, 2021. Ч. 1. С. 98–103.

2. Яконовская Т.Б., Куликова Л.В. Метаморфозы российского фондового рынка // Междисциплинарные исследования экономических систем: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2023. С. 58–63.

3. Яконовская Т.Б. Влияние санкций на качество предоставления брокерских услуг банка (на примере ПАО «ВТБ») // Междисциплинарные исследования экономических систем: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2022. С. 102–107.

4. Яконовская Т.Б. Проблемы использования информационных технологий в процессе управления индивидуальным инвестиционным счетом (ПАО «ВТБ») // Междисциплинарные исследования экономических систем: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2022. С. 149–156.

5. Яконовская Т.Б. Цифровая опция банка «ВТБ» «Мои Инвестиции»: опыт пользователя // Цифровая экономика и общество: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2021. С. 101–107.

6. MyTracker. URL: <http://www.app.tracker.my.com> (дата обращения: 04.12.2023).

7. RCS. URL: <http://www.ruconsol.ru/> (дата обращения: 04.12.2023).

8. Аудит. URL: <https://www.audit-it.ru/finanaliz/start/> (дата обращения: 04.12.2023).

9. SoftRoom. URL: <https://softoroom.org/> (дата обращения: 04.12.2023).

10. AuditXP. URL: <http://4audit.ru/> (дата обращения: 04.12.2023).

11. ПланФакт. URL: <https://planfact.io/> (дата обращения: 04.12.2023).

## **EXPERT ANALYTICAL SEARCH ENGINES FOR BUSINESS ANALYTICS. PART 1: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES**

**T.B. Yakonovskaya, L.V. Kulikova,  
V.D. Slavyansky, E.A. Arushanyan**

***Abstract.** This article reviews expert analytical search engines used for business intelligence purposes. They enable analysts and data scientists to extract meaningful information from large datasets, improve market research, support decision-making and effectively manage risk. However, along with the benefits, important aspects such as data privacy and algorithm bias need to be considered. It is noted that the above mechanisms continue to evolve and therefore become significant tools for organisations seeking to succeed in a data-driven business environment.*

***Keywords:** expert-analytical search systems; business intelligence; data discovery; market research; risk assessment.*

Об авторах:

ЯКОНОВСКАЯ Татьяна Борисовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», ревизор Тверского регионального отделения МОО «Лига Преподавателей Высшей Школы», Тверь. E-mail: tby81@yandex.ru

КУЛИКОВА Лидия Владимировна – аспирант, старший преподаватель кафедры экономики и управления, АНО ВО «Международный институт управления и права», Тверь. E-mail: insttver69@mail.ru

СЛАВЯНСКИЙ Вячеслав Денисович – магистрант 2-го курса направления 24.04.02 Управление качеством, кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: slavanskislava@mail.ru

АРУШАНЯН Эдуард Артурович – магистрант 2-го курса направления 24.04.02 Управление качеством, кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: aredikus@mail.ru

About the authors:

YAKONOVSKAYA Tatyana Borisovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Auditor of the Tver Regional Branch of the IPO «League of Higher School Teachers», Tver. E-mail: tby81@yandex.ru

KULIKOVA Lidiya Vladimirovna – Postgraduate Student, Senior Lecturer at the Department of Economics and Management, ANO VO «International Institute of Management and Law», Tver. E-mail: insttver69@mail.ru

SLAVYANSKY Vyacheslav Denisovich – 2nd year Master's Student, Direction 24.04.02 Quality Management, Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: slavanskislava@mail.ru

ARUSHANYAN Eduard Arturovich – 2nd year Master's Student, Direction 24.04.02 Quality Management, Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Tver. E-mail: aredikus@mail.ru

## ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ. ЧАСТЬ 2: ИНСТРУМЕНТАРИЙ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ ДЛЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**Т.Б. Яконовская, Л.В. Куликова,  
В.Д. Славянский, Э.А. Арушанян**

© Яконовская Т.Б., Куликова Л.В.,  
Славянский В.Д., Арушанян Э.А., 2024

***Аннотация.** В статье рассмотрены перспективы развития корпоративных информационно-аналитических систем на основе расширенной бизнес-аналитики. Показаны возможности предиктивного моделирования для повышения операционной эффективности крупных компаний в условиях цифровой экономики.*

***Ключевые слова:** бизнес-аналитика; предиктивное моделирование; система бизнес-интеллекта; модель, управляемая данными; управление корпоративной результативностью.*

В настоящее время происходят стремительные преобразования глобального информационного пространства, которое затрагивает рынок, общество, бизнес и государство. Наблюдается зарождение и развитие так называемой цифровой экономики, законы которой еще не до конца сформированы и осознаны. Объем рынка технологий и услуг в сфере больших данных продолжает ежегодно расти примерно на 30 %, и к 2024 г. он достигнет 41,5 млрд долл. В опубликованных результатах исследования «Цифровая вселенная» [1], проведенного компаниями EMC и IDC, содержится прогноз 10-кратного роста «цифровой вселенной» к 2025 г. относительно уровня 2013 г. Ожидается удвоение объема данных в облачном сегменте, который составит 40 % данных цифровой вселенной, чему способствует развитие беспроводных технологий, интеллектуальных устройств, интернета вещей, технологий дополненной и виртуальной реальности. Согласно отчету компании Deloitte [2], некоторые технологические тренды 2020 г. могут поменять правила ведения бизнеса в различных областях уже в ближайшем будущем (в течение 18–24 месяцев).

То, что сегодня подразумевается на предприятиях под термином «цифровая трансформация» (digital transformation), означает следующее: цифровые технологии не только существенно влияют на эффективность работы компании, но и коренным образом меняют ее структуру, деловые

процессы, принципы организации и методы управления. В конечном счете цифровая трансформация уже сегодня определяет экономические перспективы и ценность предприятий на рынках товаров и услуг массового спроса (Fast Moving Consumer Goods (FMCG)), а также на финансовом, телекоммуникационном рынках, в массмедиа, области электронной коммерции и пр.

В связи с вышеуказанным для крупных компаний, попавших в зону действия цифровой экономики, особое значение приобретают качество и скорость информационно-аналитической поддержки корпоративного управления. Как было рассмотрено в работах [3–5], большинство современных корпораций для задач планирования, анализа и контроля используют учетные и аналитические приложения на основе OLTP и OLAP-систем соответственно. Наиболее распространенной в корпоративном секторе OLTP-системой является современная ERP-система. К широко применяемым OLAP-системам следует отнести системы бизнес-интеллекта (Business Intelligence), а также системы управления корпоративной результативностью (Corporate performance management). Однако в новых экономических условиях классического функционала упомянутых систем уже недостаточно для решения новых цифровых задач, так как ERP-системы ориентированы на ретроанализ. «План-Факт», BI-приложения обрабатывают информацию о прошлой или (в лучшем случае) текущей ситуации, а CRM-системы не содержат готовых инструментов прогнозной аналитики (таблица).

#### Подходы к совершенствованию корпоративного управления на основе бизнес-аналитики

Стадия развития	Инструментарий	Подходы	Решаемая задача
1	ERP-системы, отчетность по запросу, отчетность «план/факт»	Ретроанализ, отчетность – параметрические отчеты (ad hoc), регламентные (неизменяемые) отчеты	Что произошло в прошлом?
2	CRM-системы, OLAP, Business Intelligence, статистическое моделирование на основе ретроданных	Сценарное моделирование «что, если?», детализация аналитики, методы эконометрики	Моделирование результатов взаимодействия нескольких факторов и их совместного влияния на результат. Изучение того, как, где и когда это происходило в прошлом. Изучение проблемы в прошлом на самых глубоких уровнях детализации

Стадия развития	Инструментарий	Подходы	Решаемая задача
3	Предиктивная аналитика	Прогнозирование	Что произойдет в ближайшем будущем?
4	Оптимизационные модели, Data mining	Оптимизация	Как достичь наилучшего результата при заданных ограничениях?
5	Проектирование не завершено	Оптимизация с вероятностными параметрами	Как достичь наилучшего результата, если ограничения имеют вероятностный характер?

В настоящее время необходимо применять предиктивную аналитику, которая дополняет и усиливает возможности Business Intelligence и Corporate Performance Management в части прогнозирования будущих событий. Предиктивная аналитика использует множество методов интеллектуального анализа данных, статистики, моделирования, машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа текущих данных, чтобы делать прогноз. Найденные закономерности в исторических и транзакционных данных могут быть использованы для выявления рисков и возможностей будущих событий. Модели предиктивной аналитики фокусируются на взаимосвязях между многими факторами для оценки риска с определенным набором условий. Успешное применение предиктивной аналитики в компании позволяет эффективно интерпретировать большие данные в своих интересах [6–8].

Интеллектуальный анализ данных в сочетании со статистическим анализом позволяет бизнес-пользователям создавать интеллектуальные системы прогнозирования, раскрывая закономерности и отношения в структурированных и неструктурированных данных. Источниками структурированных данных, например, могут являться любые справочные базы данных, корпоративные транзакционные системы и иные данные, имеющие четкую структуру. Неструктурированные (или слабоструктурированные) данные – данные, которые принесла (в



значительной мере) цифровая экономика. Типичный пример – текстовые данные социальных медиаконтентов, которые извлекаются с использованием семантического анализа, учитывающего эмоциональную составляющую, а затем используются в процессе построения модели.

Дальнейшее развитие мирового рынка бизнес-анализа пойдет по пути активного освоения продвинутой аналитики (advanced analytics), в том числе предиктивного анализа, построения симуляторов и вариативных моделей. Как видно из рисунка, подходы к внедрению инструментов предиктивной аналитики подразумевают непрерывный цикл обработки данных, превращающих их в знания, что хорошо согласуется с требованиями цифровой экономики.



Подходы к внедрению инструментов предиктивной аналитики

Чтобы предиктивный анализ был успешным, рекомендуется четко следовать нижеперечисленным стадиям:

- 1) постановка цели;
- 2) получение данных из различных источников;
- 3) подготовка данных;
- 4) создание предиктивной модели;
- 4) оценка модели;
- 5) внедрение модели;
- 6) мониторинг эффективности модели.

Наряду с требованиями к качеству прогнозных данных, которые необходимы современному цифровому предприятию, все более значимым становится требование к скорости их предоставления. Таким образом, цифровая аналитическая система ближайшего будущего, которая работает с большими данными, должна не только содержать интеллектуальные модели, управляемые данными, но и отвечать требованиям реального времени. В рамках предиктивного моделирования этого можно добиться следующим образом [9]:

1. Механизм статистического моделирования, анализируя ретроспективные данные, создает ряд моделей.
2. Полученные модели развертываются и проверяются на качество прогнозирования.
3. Неудачные модели заменяются более успешными.

Инструмент для построения моделей обеспечивает их создание на основе исторических данных. Такие модели могут исполняться в пакетном режиме или в реальном времени на потоковых данных. Результаты выполнения моделей могут использоваться в качестве компонента итоговой оптимизации для сравнения результатов, полученных разными моделями, и отбора наиболее удачных. Модуль прогнозного моделирования может постоянно создавать сотни прогнозных моделей, непрерывно сверять их с реальными процессами и оптимизировать эти модели для получения оптимальных результатов.

Сферы применения предиктивной аналитики весьма широки, и в настоящее время можно наблюдать только начальный этап их развития. На рынке представлены десятки программно-инструментальных средств для предиктивного анализа – как системы Open source (Orange, Python, R, RapidMiner и др.), так и коммерческие системы предиктивного анализа (TIBCO, Mathematica, MATLAB, STATISTICA и др.). Отдельную группу составляют аналитические приложения в составе промышленных корпоративных систем от лидирующих поставщиков (Oracle Data Mining (ODM), SAS Enterprise Miner, IBM SPSS Statistics and IBM SPSS Modeler, и др.). Предиктивная аналитика как когнитивная система предлагается на рынке не только в виде лицензируемого программного обеспечения, но и как облачный сервис на основе SaaS. Отдельно необходимо выделить лидирующую облачную платформу IBM Watson, которая имеет самый широкий функционал для предиктивного моделирования. Watson представляет собой когнитивную систему, которая способна понимать, делать выводы и обучаться [10].

Особенности системы Watson:

1. Обработка естественного языка – позволяет разобраться в сложностях неструктурированных данных, которые составляют 80 % информации, имеющейся в мире на сегодняшний день.

2. Построение и оценка гипотез – использует средства расширенного анализа для сравнения и оценки группы ответов на основе только существенных фактов.

3. Динамическое обучение – дает возможность улучшить обучение на основе получаемых результатов, чтобы система становилась умнее с каждой итерацией и каждым взаимодействием.

Сочетание средств обработки естественного языка, динамического обучения, построения и оценки гипотез позволяет Watson выдавать прямые ответы с учетом степени достоверности. Подобные когнитивные системы усваивают многочисленные способы поведения, которые люди считают естественными, и будут применять их в массовом порядке, помогая решать задачи, которые сегодня являются частью процесса цифровой трансформации и зачастую находятся за гранью человеческого понимания.

### **Библиографический список**

1. EMC «Digital Universe study» // russia.emc.com: официальный сайт. URL: <http://russia.emc.com/leadership/digital-universe/2014iview/index.htm> (дата обращения: 10.12.2023).

2. Седьмой ежегодный отчет компании Deloitte «Tech Trend 2016. Innovating in the Digital Era». URL: <http://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/technology/articles/tech-trends.html> (дата обращения: 10.12.2023).

3. Яконовская Т.Б. Междисциплинарный взгляд на цифровизацию экономики: философский аспект // Проблемы управления в социально-гуманитарных, экономических и технических системах: девятый ежегодный сборник научных трудов преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов факультета управления и социальных коммуникаций ТвГТУ. Тверь: ТвГТУ, 2021. Ч. 1. С. 98–103.

4. Яконовская Т.Б., Куликова Л.В. Метаморфозы российского фондового рынка // Междисциплинарные исследования экономических систем: материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2023. С. 58–63.

5. Яконовская Т.Б. Влияние санкций на качество предоставления брокерских услуг банка (на примере ПАО «ВТБ») // Междисциплинарные исследования экономических систем: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2022. С. 102–107.

6. Яконовская Т.Б. Проблемы использования информационных технологий в процессе управления индивидуальным инвестиционным счетом (ПАО «ВТБ») // Междисциплинарные исследования экономических систем: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2022. С. 149–156.

7. Яконовская Т.Б. Цифровая опция банка «ВТБ» «Мои Инвестиции»: опыт пользователя // Цифровая экономика и общество: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Тверь: ТвГТУ, 2021. С. 101–107.

8. Системы управления эффективностью бизнеса: учебное пособие / Н.М. Абдикеев [и др.]. М.: ИНФРА-М, 2010. 280 с.

9. Брускин С.Н. Системы поддержки принятия решений в корпоративном планировании с использованием информационной бизнес-аналитики: практика и перспективы // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2015. Т. 1. № 11. С. 593–598.

10. Брускин С.Н., Китова О.В. Информационная бизнес-аналитика в задачах корпоративного управления: подходы и инструменты // Международная научная конференция «Ломоносовские чтения-2016. Экономическая наука и развитие университетских научных школ»: сборник статей. М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2016. С. 1349–1358.

**EXPERT ANALYTICAL SEARCH ENGINES  
FOR BUSINESS ANALYTICS.  
PART 2: BUSINESS ANALYTICS TOOLKIT  
FOR CORPORATE INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEMS**

**T.B. Yakonovskaya, L.V. Kulikova,  
V.D. Slavyansky, E.A. Arushanyan**

***Abstract.** The article considers the prospects for the development of corporate information and analytical systems based on advanced business analytics. It shows the possibilities of predictive modelling to improve the operational efficiency of large companies in the digital economy.*

***Keywords:** business analytics; predictive modeling; business intelligence system; data driven model; corporate performance management.*

Об авторах:

ЯКОНОВСКАЯ Татьяна Борисовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления производством, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», ревизор Тверского регионального отделения МОО «Лига Преподавателей Высшей Школы», Тверь. E-mail: tby81@yandex.ru

КУЛИКОВА Лидия Владимировна – аспирант, старший преподаватель кафедры экономики и управления, АНО ВО «Международный институт управления и права», Тверь. E-mail: insttver69@mail.ru

СЛАВЯНСКИЙ Вячеслав Денисович – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: slavanskislava@mail.ru

АРУШАНЯН Эдуард Артурович – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: aredikus@mail.ru

About the authors:

YAKONOVSKAYA Tatyana Borisovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Tver State Technical University, Auditor of the Tver Regional Branch of the IPO «League of Higher School Teachers», Tver. E-mail: tby81@yandex.ru

KULIKOVA Lidiya Vladimirovna – Postgraduate Student, Senior Lecturer at the Department of Economics and Management, ANO VO «International Institute of Management and Law», Tver. E-mail: insttver69@mail.ru

SLAVYANSKY Vyacheslav Denisovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: slavanskislava@mail.ru

ARUSHANYAN Eduard Arturovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: aredikus@mail.ru

## 7. СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 316.334:371.398

### ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

И.Л. Блохин

© Блохин И.Л., 2024

*Аннотация.* В статье раскрыты проблемы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации. Обоснована необходимость социологической поддержки как важного условия совершенствования дополнительного образования. Рассмотрены основные направления социологического сопровождения дополнительного образования детей.

*Ключевые слова:* образование, дополнительное образование детей, социологический анализ.

В образовательном пространстве современного общества органично сочетаются различные формы и уровни образования, бережно сохраняются лучшие образовательные традиции прошлого и внедряются новейшие образовательные технологии. Подобный «образовательный бум» не случаен, общепризнанно, что постиндустриальное общество является обществом образовательным, а непрерывное образование стало «визитной карточкой» современной эпохи. Особое место в российской системе образования занимает дополнительное образование детей.

Специалисты определяют дополнительное образование детей как неотъемлемую часть общего образования, которая выходит за рамки государственных образовательных стандартов, предполагает свободный выбор ребенком сфер и видов деятельности, ориентированных на развитие в процессе практико-ориентированных занятий таких его личностных качеств, способностей, интересов, которые ведут к социальной и культурной самореализации, к саморазвитию и самовоспитанию [4].

По мнению В.П. Голованова, в наиболее общем виде дополнительное образование детей может быть определено как организованный особым образом устойчивый процесс коммуникации, направленный на формирование мотивации развивающейся личности ребенка к познанию и творчеству [3].

Истоки дополнительного образования детей можно увидеть уже в образовательной системе дореволюционной России. Расцвет подобных образовательных практик случился в советское время, с его многочисленными кружками, секциями, студиями, посещать которые бесплатно могли миллионы детей Советского Союза. Радикальные образовательные реформы, определившие переход от советской к современной российской системе образования, в полной мере повлияли на состояние дел в сфере внеклассной и внешкольной работы. Тотальная деидеологизация школьного образования, отказ от воспитательных функций школы в пользу семьи, коммерциализация школьной жизни привели к резкому сокращению возможностей и доступности дополнительных внеклассных занятий, сворачиванию соответствующих образовательных практик. В последнее десятилетие дополнительное образование переживает значительный подъем.

Дополнительное образование детей имеет ряд преимуществ по сравнению с основным общим: это свобода выбора дополнительных занятий, формата их прохождения, форм, методов и средств обучения; широкий спектр разнообразных видов деятельности и активностей, позволяющих в максимальной мере реализовывать потребности и способности учащихся; ограниченная регламентация занятий, возможности проявления самостоятельности, ответственности, творчества; ярко выраженный практико-ориентированный характер занятий; приобретение разнообразного социального опыта.

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г., установленная распоряжением Правительства РФ, раскрывает проблемы, характерные для данной подсистемы образования [1]. Например, остро стоит проблема недостаточного межведомственного взаимодействия в сфере дополнительного образования детей, в которой «переплетается» деятельность образовательных организаций, органов управления образованием, структур, ответственных за реализацию молодежной политики, управление культурой, физкультурой и спортом. Вызывает беспокойство сокращение числа учреждений дополнительного образования в период кампании по оптимизации сети образовательных организаций общего и профессионального образования.

Оставляет желать лучшего учет приоритетных направлений социально-экономического развития конкретных регионов и муниципалитетов при проектировании дополнительных образовательных программ. Существующий формат дополнительного образования детей далеко не в полной мере отражает индивидуальные потребности дошкольников и школьников в этой сфере.

Специалисты указывают на необходимость совершенствования материально-технической базы, что особенно важно при проведении

дополнительных занятий технической направленности (техническое моделирование, программирование и т.п.).

Современная психолого-педагогическая наука продвинулась далеко вперед в разработке эффективных форм, методов, средств и технологий обучения. Имеется необходимость в повсеместном утверждении парадигмы развивающего обучения, которое приходит на смену традиционной объяснительно-иллюстративной системе. Все это в полной мере должно учитываться при разработке и реализации программ дополнительного образования детей.

На первый план выходит также кадровая проблема. Дополнительное образование детей представляет собой особый образовательный феномен, имеющий специфические отличия от общего и профессионального образования. Это обуславливает особые требования к подготовке педагогов дополнительного образования в условиях старения педагогических кадров и их острого дефицита, особенно в сельской местности. Необходимо обеспечить доступность программ дополнительного образования для всех групп детей и подростков, в том числе учащихся с ограниченными возможностями здоровья, для которых подобные занятия могут стать одним из средств социально-психологической адаптации и реабилитации.

Следует отметить и такую проблему, как чрезмерная автономность (т.е. недостаточная интегрированность дополнительного образования детей в пространство общего и профессионального образования). Неразрывная связь, дидактическое и методическое взаимообогащение разных образовательных структур должны способствовать общему повышению качества образования в России, вызвать так называемый синергетический эффект роста человеческого капитала. Параллельно развитие дополнительного образования детей может содействовать преодолению школьной неуспеваемости, успешному профессиональному самоопределению личности, росту социальной ответственности и гражданской активности молодежи.

Необходимым условием решения указанных проблем является социологическое сопровождение дополнительного образования детей, которое позволит определить глубину существующих проблем, выявить причины их обострения, наметить пути решения, предложить рекомендации образовательным организациям и соответствующим управленческими структурам. Все это превращает дополнительное образование детей в самостоятельный предмет социологического анализа [2].

Следует отметить, что институционализация дополнительного образования детей в последние десятилетия привлекает внимание социологов к проблемам и перспективам развития. Институциональный анализ феномена дополнительного образования предполагает глубокое осмысление нормативно-ценностных оснований его функционирования,



изучение его статусно-ролевой структуры, рассмотрение явных и латентных функций, выявление трендов и разработку прогнозов. В то же время социологическое сопровождение дополнительного образования детей требует вовлечения в прикладные социологические исследования всех субъектов образовательного процесса: учащихся, педагогов, методистов и руководителей образовательных организаций, родителей учеников. Разнообразен методический инструментарий подобных исследований: анкетирование школьников, интервьюирование педагогов дополнительного образования, фокус-группы среди родителей, анализ официальных сайтов и документов образовательных организаций. Значительный опыт социологических исследований проблем дополнительного образования детей накоплен кафедрой социологии и социальных технологий Тверского государственного технического университета. Например, в декабре 2021 г. в общеобразовательных школах г. Твери было проведено прикладное социологическое исследование с использованием метода анкетирования на тему «Отношение учащихся общеобразовательных школ Твери к получению дополнительного образования». В опросе приняли участие 383 школьника, обучающихся в 8–11 классах четырех общеобразовательных организаций города Твери. Проведенное исследование показало, что только чуть больше половины школьников Твери получают дополнительное образование. Наиболее популярное направление дополнительного образования – спорт; у девочек популярны танцы, музыка и рисование; наименее востребованы история и краеведение, рукоделие и туризм. Основная причина непосещения дополнительных занятий школьниками – нехватка свободного времени. Чаще всего выбор конкретного направления дополнительного образования обусловлен желанием реализовать себя. Больше всего в дополнительном образовании учащимся нравятся интересные занятия и хорошие педагоги, причем многие школьники удовлетворены всеми сторонами дополнительного образования. Дополнительное образование способствует развитию важных личностных качеств (дисциплины, внимательности, аккуратности и т.д.); серьезного влияния на успеваемость в школе оно не оказывает. Материалы исследования были представлены руководителям общеобразовательных организаций и использованы в работе по совершенствованию программ дополнительного образования детей.

### **Библиографический список**

1. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года: распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р // Собрание законодательств РФ. 2022. № 14.

2. Буйлова Л.Н. Особенности социологического анализа дополнительного образования детей // Известия Уральского государственного университета. Серия 3. Общественные науки. 2007. № 5. С. 200–208.

3. Голованов В.П. Методика и технология работы педагога дополнительного образования. М.: Владос, 2004. 239 с.

4. Евладова Е.Б., Логинова Л.Г., Михайлова Н.Н. Дополнительное образование детей. М.: Владос, 2004. 348 с.

## **PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF CHILDREN'S ADDITIONAL EDUCATION: PROSPECTS FOR SOCIOLOGICAL ANALYSIS**

**I.L. Blokhin**

***Abstract.** The article reveals the problems of development of supplementary education for children in the Russian Federation. The necessity of sociological support as an important condition for improving supplementary education is substantiated. The main directions of sociological support of additional education of children are considered.*

***Keywords:** education, children's further education, sociological analysis.*

Об авторе:

БЛОХИН Игорь Львович – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: bmvstu@mail.ru

Научный руководитель:

ГРИГОРЬЕВ Леонид Геннадьевич – кандидат философских наук, профессор кафедры социологии и социальных технологий ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: grig1969@rambler.ru

About the author:

BLOKHIN Igor Lvovich – Postgraduate Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: bmvstu@mail.ru

Scientific adviser:

GRIGORYEV Leonid Gennadyevich – PhD (Philological Sciences), Professor of the Department of Sociology and Social Technologies, Tver State Technical University, Tver. E-mail: grig1969@rambler.ru

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ВЫПУСКНИКОВ РЕГИОНАЛЬНОГО ВУЗА: ОПЫТ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ТвГТУ

© Блохина М.В., Куликова М.В., 2024

*Аннотация.* Статья посвящена изучению профессиональных планов студентов регионального вуза, рассмотрены представления старшекурсников о будущем трудоустройстве. Проанализированы результаты социологического исследования, проведенного среди студентов Тверского государственного технического университета.

*Ключевые слова:* высшее образование, региональные вузы, выпускники, профессиональные планы, трудоустройство.

В перечне социальных проблем студенческой молодежи особое место традиционно занимает проблема трудоустройства после окончания вуза. Успешное трудоустройство по профессии, полученной в университете, является важным этапом профессионального самоопределения и социализации субъекта. Во многом оно формирует дальнейшую жизненную траекторию молодого человека [2, 3]. Трудности с устройством на работу могут быть связаны как с объективными причинами (безработицей в регионе, несоответствием полученной в вузе специальности (направления) потребностям рынка труда, экономическим кризисом и т.п.), так и с субъективными факторами (отсутствием у выпускника необходимых профессиональных компетенций, завышенной или заниженной самооценкой молодого специалиста и т.п.). В любом случае невозможность вчерашнего студента трудоустроиться по специальности влечет за собой негативные социально-экономические (недоиспользование экономического потенциала, девальвация ценности высшего образования) и социально-психологические (депрессия, мотивационный вакуум) последствия.

Эффективное решение проблем трудоустройства выпускников и обеспечения предприятий региона кадрами квалифицированных специалистов зависит от многих факторов:

качества подготовки специалистов в вузах;

развития программ опережающей подготовки, учитывающих тенденции перспективного развития промышленности и экономики в целом;

структуры и объема подготовки специалистов с высшим образованием в регионе, их соответствия текущей и перспективной потребности в них реальной экономики;

развития процессов интеграции деятельности вузов, других учреждений профессионального образования и предприятий в сфере науки, образования и в других сферах взаимных интересов, включая развитие целевых форм подготовки специалистов, программ совместной (предприятий и вузов) послевузовской профессиональной подготовки молодых специалистов, создание региональных и межрегиональных образовательных кластеров и др.;

адаптации и закрепления молодых специалистов на предприятиях, развития наставничества, социальных программ поддержки молодых специалистов;

создания условий для самореализации молодежи, поддержки молодежных инициатив, успешного творческого, профессионального и служебного роста молодых специалистов и т.д. [4].

Проблема трудоустройства носит комплексный характер, поэтому в ее решении должны принимать участие и конструктивно взаимодействовать вузы и службы занятости, органы государственного и муниципального управления и общественные организации [1]. Важно социологическое сопровождение процесса профессионального самоопределения и трудоустройства студентов. Данные социологических исследований позволяют оценить серьезность проблемы, найти способы ее решения. Особый интерес в этой связи представляют профессиональные планы выпускников.

В 2023 г. в Тверском государственном техническом университете было проведено прикладное социологическое исследование на тему «Трудоустройство выпускников ТвГТУ». В нем приняли участие 100 студентов. Было опрошено 53 % юношей и 47 % девушек. Студенты 4-го курса составили 70 %, а 3-го курса – 30 % респондентов.

На вопрос «работаете ли Вы?» большинство респондентов ответили отрицательно (70 %). Показательно, что не работающие на момент опроса студенты считают, что после окончания вуза им придется «приложить усилия для поиска работы» (44 %), «это будет трудно, но осуществимо» (37 %).

Участники исследовательского проекта также выделили основные факторы, препятствующие трудоустройству. На первом месте оказался фактор «низкая заработная плата» (33 %), на втором – «отсутствие опыта» (29 %). Последнее – одна из самых важных проблем выпускника, поскольку это не только важнейшее условие поступления на работу, но и фактор, во многом определяющий наличие остальных трудностей, связанных с трудоустройством и отношением работодателя к выпускникам вуза (например, отсутствие опыта обуславливает низкую зарплату).

Как старшекурсники, совмещающие учебу с работой, трудоустроились? По данным исследования, большинство нашли работу «по

знакомству» (56 %), «нашли сами» (37 %), «случайно» (7 %). Множество респондентов считают, что самое важное при выборе работы – «высокая заработная плата» (32 %) и «работа должна быть интересной» (28 %). В ходе опроса студентам предлагалось оценить подготовку к дальнейшей профессиональной деятельности, получаемую в вузе. Большинство респондентов выбрали оценку «удовлетворительно» (57 %).

На вопрос «какие у Вас планы после завершения учебы?» многие респонденты ответили «устроюсь по специальности» (55 %). Особый интерес представляет мнение студентов о профессиональных качествах, необходимых для успешного трудоустройства. В ходе исследования выяснилось, что это ответственность (31 %), пунктуальность (22 %), навыки делового общения (21 %), стремление к профессиональному росту (18 %). Почти половина опрошенных считают, что наличие высшего образования позитивно сказывается при трудоустройстве на желаемую работу (49 %). Практически все респонденты полагают, что предприятия и организации должны уже заранее готовить для себя специалистов, «пока они еще учатся» – приглашать на практику, проводить дополнительные занятия т.д. (95 %). Основные трудности, связанные с поиском работы, по мнению студентов, – отсутствие стажа (43 %), высокий конкурс среди соискателей (22 %), недостаточный уровень подготовки (17 %), отсутствие вакансий по получаемой профессии (15 %).

Большинство респондентов считают, что для того, чтобы получить работу после окончания вуза, «нужно будет приложить усилия» (41 %). Смогут «с легкостью устроиться на работу» 33 % участников опроса. Четверть студентов затруднились ответить на соответствующий вопрос. На вопрос «хотели бы Вы повысить уровень Вашего образования?» большинство участников исследовательского проекта ответили утвердительно (52 %). Следует отметить, что большинство респондентов хотели бы работать по специальности (65 %). Интересно, что на ответы на вопрос «что для Вас важно при выборе работы?» повлиял гендерный фактор. Юноши указали на необходимость высокой заработной платы (35 %) и подчеркнули, что «работа должна быть интересной» (29 %). У девушек на первом месте находится вариант ответа «работа должна быть интересной» (31 %), а на втором – «высокая заработная плата» (28 %).

Проведенное исследование подтвердило необходимость разработки и реализации разнообразных мер, способствующих успешному трудоустройству выпускников вузов. Среди них следует выделить привлечение молодежи к предпринимательской деятельности; поддержку самозанятости молодежи; проведение конкурсов вакансий и профессиональных тренингов по профессиям, специальностям, актуальным для регионального рынка труда; содействие временному трудоустройству

молодежи в летний период; организацию стажировок студентов на предприятиях в период обучения с целью повышения их конкурентоспособности на рынке труда; совершенствование информационного обеспечения трудоустройства (оформление стендов, специальный контент на сайте вуза и в социальных сетях). Необходим социологический мониторинг процессов профессиональной социализации и трудоустройства студентов после окончания вузов. Очень важной представляется «обратная связь» университета и его вчерашних выпускников, т.е. молодых специалистов, для глубокого анализа практик трудоустройства, выявления существующих проблем, внесения корректив в профориентационную работу вуза.

### **Библиографический список**

1. Анохина Н.Е. Содействие выпускникам в трудоустройстве как одна из задач профессиональной образовательной организации // Образование. Карьера. Общество. 2021. № 1 (68). С. 3–5.
2. Волков А.В. Управление трудоустройством выпускников вузов регионов // Журнал прикладных исследований. 2021. № 1. С. 81–85.
3. Давлетгареев Н.Р., Кондратьева А.А., Алферова Т.П. Проблемы трудоустройства выпускников: взгляд работодателя, выпускников, образовательного сообщества // Финансовый бизнес. 2021. № 6 (216). С. 144–146.
4. Модель региональной системы трудоустройства выпускников вузов. Нижний Новгород: ННГУ, 2009. URL: <https://pandia.ru/text/77/366/34461.php> (дата обращения: 11.12.2023).

## **VOCATIONAL PLANS OF THE REGIONAL UNIVERSITY'S GRADUATES: SOCIOLOGICAL RESEARCH IN TVGTU**

**M.V. Blokhina, M.V. Kulikova**

***Abstract.** The article is devoted to the study of professional plans of students of a regional higher education institution, the ideas of senior students about future employment are considered. The results of the sociological research conducted among the students of Tver State Technical University are analysed.*

***Keywords:** higher education, regional universities, graduates, vocational plans, employment.*

Об авторах:

БЛОХИНА Марина Валерьевна – кандидат социологических наук, доцент кафедры социологии и социальных технологий, ФГБОУ ВО

«Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: bmvstu@mail.ru

КУЛИКОВА Мария Викторовна – магистрант направления «Социология», ФГБОУ ВО «Тверской государственной технической университет», Тверь. E-mail: kulikovamasa704@gmail.com

About the authors:

BLOKHINA Marina Valeryevna – PhD (Social Sciences), Associate Professor of the Department of Sociology and Social Technologies, Tver State Technical University, Tver. E-mail: bmvstu@mail.ru

KULIKOVA Maria Viktorovna – Master's Student of the Direction «Sociology», Tver State Technical University, Tver. E-mail: kulikovamasa704@gmail.com

УДК 658.310.823-057.177

## **КОНФЛИКТОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК ЭЛЕМЕНТ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ РУКОВОДИТЕЛЯ**

**М.В. Блохина, О.В. Саломахина**

© Блохина М.В., Саломахина О.В., 2024

***Аннотация.** Статья посвящена феномену конфликтологической компетентности, которая является важным элементом общей управленческой культуры руководителя. Проанализированы результаты прикладного исследования конфликтологической компетентности руководителей на одном из предприятий пищевой промышленности.*

***Ключевые слова:** управленческая культура, конфликтологическая компетентность, промышленное предприятие, руководитель.*

В кадровом менеджменте постоянно возрастает интерес к феномену управленческой культуры руководителя. Свой вклад в ее изучение вносят психологи и социологи, культурологи и специалисты в области управления. Пристальное внимание к различным аспектам формирования и функционирования управленческой культуры не случайно. Именно она выступает интегральной характеристикой руководителя современной организации, позволяющей обобщить разные стороны его многогранной деятельности, определенным образом типологизировать многообразие управленцев, наконец, адекватно оценить эффективность их работы.

В работах В.Н. Иванова и В.И. Патрушева управленческая культура рассматривается как неразрывное единство управленческих знаний, чувств, ценностей, управленческих и организационных отношений на данном этапе творческой управленческой деятельности [3]. В свою очередь, В.К. Белолипецкий и Л.А. Павлова трактуют данный феномен как «практическую систему мер и методов, имеющих прямое и непосредственное отношение к практике» [1]. Заслуживает внимания подход А.В. Данилова, который отмечает, что управленческая культура представляет собой систему усвоенных в процессе управленческой социализации значений, ценностей и норм управления. По мнению этого специалиста, «управленческая культура руководителя – устойчивая система управленчески значимых качеств личности, включенного в определенную иерархию должностного лица, ориентирующегося на внеэкономические методы стимулирования деятельности подчиненных» [2].

В структуре управленческой культуры особое место занимает конфликтологическая компетентность. Общеизвестно, что современная организация является средой возникновения различных конфликтов, а их профилактика и разрешение стали ключевыми задачами профессиональной деятельности управленца любого уровня. Все это обуславливает формирование особых требований к менеджеру. Для успешной работы ему необходимы обширные знания в области конфликтологии и практические навыки разрешения конфликтов. Личные и профессиональные качества руководителя позволяют ему прогнозировать возможный ход конфликтного противостояния и поведение оппонентов, оказывать на них влияние. В идеале управленец должен быть готов к разработке и внедрению системы управления и разрешения конфликтов в организации. Способность и готовность руководителя предвидеть конфликтную ситуацию, предотвратить ее перерастание в острую фазу, успешно разрешить назревший конфликт составляют основу конфликтологической компетентности управленца.

Формирование конфликтологической компетентности является важным фактором развития управленческой культуры руководителя, а ее точная диагностика становится условием роста профессионализма современного менеджмента. В связи с этим на одном из крупных предприятий пищевой промышленности Московской области было организовано и проведено прикладное исследование состояния конфликтологической компетентности руководства данной организации. В ходе реализации исследовательского проекта предполагалось определить степень устойчивости руководителей к конфликтам; оценить их готовность к ведению спора, переговоров, разрешению конфликтных ситуаций; выявить характеристики конструктивного поведения в конфликте; определить уровень конфликтологической культуры отдельных управ-



ленцев и руководства предприятия в целом. В исследовании приняли участие 30 руководящих работников, из них 20 мужчин и 10 женщин в возрасте от 26 до 55 лет, имеющих стаж работы на руководящих должностях от 3 до 10 лет. Все эти люди имеют высшее образование. При этом 10 участников исследования относятся к высшему уровню управления, 10 – к среднему и 10 – к низшему. В качестве диагностического инструментария были использованы методика диагностики устойчивости к конфликтам Н.П. Фетискина, В.В. Козлова, Г.М. Мануйлова и методика диагностики конструктивного поведения в конфликте этих же авторов [4].

Методика диагностики устойчивости к конфликтам Н.П. Фетискина, В.В. Козлова, Г.М. Мануйлова позволяет выявить основные стратегии поведения в потенциальной зоне конфликта (межличностных спорах) и определить уровень конфликтоустойчивости личности. Проведенное исследование показало, что 16 % руководителей предприятия имеют высокий уровень конфликтоустойчивости, для них характерны социально приемлемые способы поведения в потенциально конфликтной ситуации, стремление к поиску в каждой конкретной ситуации оптимального решения, которое бы устроило все стороны, участвующие в конфликте. Средний уровень конфликтоустойчивости имеют 24 % участников исследования, для них характерны стремление избегать конфликтных ситуаций, готовность находить конструктивные способы их решения, сохранять доброжелательные отношения с окружающими. Еще примерно четверть управленцев предприятия (26 %) продемонстрировали уровень выраженной конфликтности. Таких руководителей легко вывести из себя, но в нужный момент они все-таки могут держать себя в руках, контролировать свое поведение, но не могут контролировать эмоции. Примерно треть участников исследовательского проекта (34 %) проявляют высокий уровень конфликтности, их легко вывести из себя и спровоцировать начало конфликта там, где его можно было бы избежать. Подобные руководители не могут контролировать свое поведение и эмоции в конфликте. Таким образом, уровень конфликтоустойчивости менеджмента изучаемого предприятия ниже среднего, что объясняет наличие сложных, неконтролируемых и долговременных конфликтов в коллективе организации.

Методика диагностики конструктивного поведения в конфликте указанных авторов позволяет оценить способность к рациональности мышления в конфликтных ситуациях, стремление к сотрудничеству и уровень терпимости к оппонентам. Применение данной методики для изучения конфликтологической компетентности управленцев предприятия дало возможность установить, что лишь 13 % руководителей имеют высокий уровень конструктивного поведения в конфликте, для них характерны стремление уладить конфликт, найти приемлемые решения

конфликтных ситуаций, создать доброжелательное отношение к оппонентам. Каждый пятый руководитель (20 %) показал уровень конструктивного поведения в конфликте выше среднего, т.е. такие менеджеры стремятся к урегулированию конфликтов, использованию рационального мышления в конфликтных ситуациях, способны контролировать свои эмоции в предконфликтных и конфликтных ситуациях. Столько же участников исследования (20 %) продемонстрировали средний уровень конструктивного поведения в конфликте: они пассивны, склонны к уступкам; непоследовательны в суждениях и поведении; легко соглашаются с точкой зрения соперника; уходят от острых вопросов и не пытаются их решать. Еще 21 % руководителей имеют уровень конструктивного поведения в конфликте ниже среднего, они никогда не пытаются понять оппонента, стремятся к одностороннему выигрышу в конфликтных ситуациях, излишне эмоциональны. Наконец, 26 % управленцев исследуемого предприятия отличаются низким уровнем конструктивного поведения в конфликте, они постоянно стремятся к расширению и обострению конфликта; принижают оппонентов; проявляют недоверие к своим сотрудникам и партнерам; нарушают этику делового общения (перебивают, ущемляют права подчиненных, злоупотребляют властью и др.). Все это позволяет констатировать, что в целом у руководства предприятия уровень конструктивного поведения в конфликте ниже среднего. С одной стороны, менеджеры способны управлять своим эмоциональным состоянием в предконфликтных и конфликтных ситуациях, а с другой – не могут прогнозировать развитие конфликта и его возможные последствия, принимать быстрые и правильные решения.

Проведенное исследование свидетельствует о необходимости повышения уровня конфликтологической компетентности руководителей предприятия, состояние которой в настоящее время существенно ограничивает возможности эффективного управления организацией.

### **Библиографический список**

1. Белолипецкий В.К., Павлова Л.Г. Этика и культура управления: учебно-практическое пособие. М.: МарТ, 2004. 382 с.
2. Данилов А.В. Управленческая культура руководителя в административно-командной системе (социологический анализ) // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2008. № 74-1. С. 141–146.
3. Иванов В.Н., Патрушев В.И. Социальные технологии: учеб. пособие для студентов вузов. М.: Муниципальный мир, 2004. 478 с.
4. Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. М.: Изд-во Института Психотерапии, 2002. 488 с.

## CONFLICTOLOGICAL COMPETENCE AS AN ELEMENT OF A MANAGER'S MANAGERIAL CULTURE

**M.V. Blokhina, O.V. Salomakhina**

***Abstract.** The article is devoted to the phenomenon of conflict competence, which is an important element of general managerial culture of a manager. The article analyses the results of the applied research of conflict competence of managers at one of the enterprises of food industry.*

***Keywords:** management culture, conflict management competence, industrial enterprise, manager.*

Об авторах:

БЛОХИНА Марина Валерьевна – кандидат социологических наук, доцент кафедры социологии и социальных технологий, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: bmvstu@mail.ru

САЛОМАХИНА Оксана Вадимовна – магистрант направления «Управление персоналом», ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: salomakhinaoks2110@gmail.com

About the authors:

BLOKHINA Marina Valeryevna – PhD (Social Sciences), Associate Professor of the Department of Sociology and Social Technologies, Tver State Technical University, Tver. E-mail: bmvstu@mail.ru

SALOMAKHINA Oksana Vadimovna – Master's Student of the Direction «Personnel Management», Tver State Technical University, Tver. E-mail: salomakhinaoks2110@gmail.com

УДК 330.526.34

## РОЛЬ ГОСУДАРСТВА В УПРАВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬНЫМИ УЧАСТКАМИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ: ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И ПРАКТИКА

**Григорьева А.Е., Карцева В.В.**

© Григорьева А.Е., Карцева В.В., 2024

***Аннотация.** В работе рассмотрена тема важности участия государства в процессе управления земельными ресурсами для строительства дорог. Проанализированы различные методы, используемые*

*государством для управления земельными участками, включая обеспечение доступа к земельным участкам, установление правового режима использования земли и регулирование земельных отношений.*

**Ключевые слова:** *государство, управление, земельные участки, строительство автомобильных дорог, законодательство, практика.*

Отношения по предоставлению прав на земельные участки из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, – один из видов земельных отношений, выступающих предметом земельного права [1].

Предоставление земельных участков в соответствии со ст. 29 Земельного кодекса Российской Федерации (ЗК РФ) осуществляется на основании решения исполнительных органов власти или органов местного самоуправления. При этом орган, принимающий решение, определяется в зависимости от формы собственности на земельный участок (федеральная собственность, собственность субъекта Федерации, муниципальная собственность) [1].

Предоставление и изъятие земельных участков, осуществление на них строительства, равно как и многие другие вопросы использования и охраны земель, во многом обусловлены содержанием документов территориального планирования и градостроительного зонирования, порядок разработки которых указан в Градостроительном кодексе РФ (ГК РФ) [2].

В настоящее время доходность использования земельных участков для строительства в десятки раз выше, чем доходность использования земельных участков в качестве средства производства [1].

К землям автомобильного транспорта относятся участки, занятые, во-первых, полотном дороги и примыкающими к нему объектами дорожной обстановки (мостами, сигнальным оборудованием, служебно-техническими зданиями и т.п.), обслуживающими дорожное хозяйство, а во-вторых – сооружениями и устройствами по обслуживанию автотранспорта (автомобильными заправочными станциями, пунктами техобслуживания, грузовыми площадками, служебными, жилыми и иными помещениями и т.п.) [1].

В случае прохождения трассы дороги по землям, находящимся в частной собственности, они выкупаются у соответствующих собственников в порядке, установленном ст. 279 ГК РФ. При несогласии собственника земли на ее выкуп дело решается в судебном порядке по иску заинтересованной стороны [1].

В управлении земельными участками для строительства автомобильных дорог государство играет несколько ролей:

1. Законодательную.
2. Управленческую.
3. Планирования и развития.
4. Регулирования.
5. Финансовую.

Рассмотрим каждую из них отдельно.

*Законодательная* роль государства заключается в разработке и установлении законодательных актов, которые регулируют использование земельных участков для строительства автомобильных дорог. Сюда относятся законы о земле, планирование и развитие территорий и т.д.

Создание правового основания для развития дорожного строительства на федеральном и региональном уровнях является одной из функций государства, влияющих на среду. Результаты корреляционного анализа статистических данных свидетельствуют о тесной связи между динамикой принятия нормативно-правовых документов и объемом строительства как на федеральном, так и на региональном уровнях. Следовательно, можно сделать вывод о необходимости укрепления законодательной основы для улучшения условий функционирования дорожной отрасли в России в целом и в субъектах Федерации в частности.

В настоящее время в России в рамках выполнения средообразующей функции государственного регулирования принят ряд правовых документов, позволяющих эффективно использовать частные инвестиции при реализации проектов строительства и эксплуатации платных автомобильных дорог [4]. К таким документам относятся Федеральные законы № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях», № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», № 145-ФЗ «О государственной компании "Российские автомобильные дороги" и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [4].

Регулируя деятельность строительной отрасли, государство выполняет свои *управленческие* функции. Таким образом, для развития экономики в стране синхронизируются общественные и частные интересы юридических лиц в строительной отрасли [2].

Управленческая роль государства выражается в осуществлении управления, а также контроля над использованием земельных участков для строительства автомобильных дорог. Оно выполняет функции по выделению земельных участков, контролирует строительство и обслуживание дорог, а также устанавливает правила и нормы использования земли в этой сфере.

Вопросы эффективности государственного регулирования в дорожном строительстве напрямую связаны с необходимостью рассмотрения системы управления, которая (с учетом объективных факторов) может обеспечить эффективное функционирование всего дорожного сектора страны и ее регионов [2].

В настоящее время разработана концепция развития государственной дороги, продолжает развиваться национальная сеть автомобильных дорог, которая обеспечивает территориальную связь внутри страны, способствует укреплению федеральных отношений, социально-экономическому развитию регионов и росту предпринимательской активности [2].

Государство *разрабатывает стратегии и планы развития* автомобильных дорог, включая определение приоритетных направлений развития и необходимых земельных участков для строительства новых дорог и модернизации существующих.

Роль *регулирования* заключается в том, что государство путем применения различных норм и правил контролирует использование земельных участков для строительства дорог. Сюда можно отнести требования по сохранению экологической и природной среды при строительстве, защите прав и интересов землевладельцев, а также другие меры для обеспечения справедливого и эффективного использования земель.

Конституция РФ регулирует земельные правоотношения в ст. 9, 36, 72. В соответствии с п. 1 ст. 9 земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории [1].

Любые решения по использованию природных ресурсов должны приниматься с учетом интересов местного населения. Существует ряд механизмов учета мнения местного населения, таких как сход, публичные и общественные слушания и местный референдум [1].

Пункт 2 ст. 9 устанавливает, что земля и другие природные ресурсы могут находиться в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности [1].

*Финансовая* роль государства заключается в том, что оно выделяет денежные средства для строительства автомобильных дорог и поддержания их состояния. Это делается за счет бюджетных ассигнований и/или привлечения инвестиций от частных компаний или международных организаций.

*Государственный контроль* особенно важен для прозрачности и законности сделок со стороны субъектов строительной отрасли. Благодаря контролю количество правонарушений в этом секторе экономики сокращается [2].

Кроме того, по государственному заказу независимый оценщик определяет рыночную стоимость земельного участка на основе его наиболее эффективного использования, т.е. наиболее вероятного, которое является физически возможным, экономически оправданным, соответствующим требованиям законодательства, финансово осуществимым, в результате чего расчетная величина стоимости земельного участка будет максимальной (принцип наиболее эффективного использования) [1].

В судебной практике встречаются случаи, когда для устройства автомобильной дороги организации, у которой она будет числиться на балансе, необходимо изъять или выкупить земельный участок у нынешнего собственника. Об этом можно прочитать в нижеприведенном решении по делу № А41-14081/17 от 21.08.2018.

Арбитражный суд Московской области рассмотрел в судебном заседании исковое заявление организации «Федеральное управление автомобильных дорог «Центральная Россия» Федерального дорожного агентства (ФКУ «Центравтомагистраль») об изъятии для нужд Российской Федерации двух земельных участков категории «земли промышленности...» для размещения автозаправочной станции. Размер возмещения определен независимым оценщиком в сумме 3 666 600 руб., включая рыночную стоимость изымаемых земельных участков и убытки, причиняемые их изъятием.

В обоснование заявленных требований истец указал, что Постановлением Правительства РФ от 05.12.2001 № 848 утверждена Федеральная целевая программа «Развитие транспортной системы России (2010–2020 годы)», в рамках которой действует подпрограмма «Автомобильные дороги», которой предусмотрены работы по объекту [5].

Распоряжением от 13.02.2014 № 215-р Росавтодор утвердил документацию по планировке территории объекта.

По итогу заседания суд принял решение изъять для государственных нужд Российской Федерации принадлежащие на праве собственности обществу с ограниченной ответственностью земельные участки, установить размер возмещения за данные участки в размере 5 331 054 руб. [5].

Таким образом, государство играет важную роль в управлении земельными участками для строительства автомобильных дорог. Оно является основным регулятором данного процесса, обеспечивая правовую базу, контролируя процедуры выделения земельных участков и соблюдение экологических требований.

Важным аспектом роли государства в управлении земельными участками для строительства автомобильных дорог является сбалансированность между потребностями инфраструктуры и учетом интересов и

прав собственников земли. Государство должно учесть экономическую эффективность проектов, социальные последствия и возможные негативные воздействия на окружающую среду.

### **Библиографический список**

1. Земельное право: учебник / В.Х. Улюкаев [и др.]. М.: Частное право, 2010. 344 с.
2. Анисимов А.П., Рыженков А.Я., Чаркин С.А. Земельное право России: учебник для академического бакалавриата. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2014. 433 с.
3. Бадалян К.О. Государственное регулирование строительства дорог // Молодой ученый. 2019. № 45 (283). С. 66–68. URL: <https://moluch.ru/archive/283/63698/> (дата обращения: 05.11.2023).
4. Беляева С.В. Основы реализации средообразующей функции государственного регулирования в дорожном строительстве // Известия БГУ. 2011. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-realizatsii-sredoobrazuyushey-funktsii-gosudarstvennogo-regulirovaniya-v-dorozhnom-stroitelstve> (дата обращения: 05.11.2023).
5. Постановление Арбитражного суда Московской области от 21.08.2018 № А41-14081/17. URL: <https://sudact.ru/arbitral/doc/0QeMG76YgHZw/#top/> (дата обращения: 05.11.2023).

## **THE ROLE OF THE STATE IN THE MANAGEMENT OF LAND PLOTS FOR THE CONSTRUCTION OF HIGHWAYS: LEGISLATION AND PRACTICE**

**A.E. Grigoreva, V.V. Kartseva**

***Abstract.** This paper raises the topic of the importance of state participation in the process of land management for road construction. Various methods used by the state to manage land plots are analyzed, including ensuring access to land plots, establishing a legal regime for the use of land and regulating land relations.*

***Keywords:** state, management, land plots, construction of highways, legislation, practice.*

Об авторах:

ГРИГОРЬЕВА Алина Евгеньевна – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: [grigoreva.a.e@yandex.ru](mailto:grigoreva.a.e@yandex.ru)

КАРЦЕВА Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, ФГБОУ ВО «Тверской



государственный технический университет», Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

About the authors:

GRIGORIEVA Alina Evgenievna – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: grigoreva.a.e@yandex.ru

KARTSEVA Vera Viktorovna – Candidate Of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

УДК 340.132.233

## ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Р.П. Севиев, В.В. Карцева

© Севиев Р.П., Карцева В.В., 2024

*Аннотация.* В статье рассмотрены различные правовые вопросы, возникающие при использовании земельных участков для строительства и эксплуатации автомобильных дорог. Изучены права собственников земельных участков, которые могут быть затронуты при строительстве автомобильных дорог. Проанализированы нормативные акты, определяющие процедуры получения прав на земельные участки для строительства дорог, а также правила использования этих участков. Исследованы основные правовые аспекты использования земельных участков для размещения автомобильных дорог.

**Ключевые слова:** земельное право, владельцы земельных участков, владельцы и пользователи автомобильных дорог, права и обязанности владельцев и пользователей, земельное законодательство.

Автомобильные дороги являются неотъемлемой частью инфраструктуры, обеспечивающей мобильность и экономическое развитие. Однако строительство и обслуживание дорог часто включают использование земельных участков, что порождает множество правовых аспектов. Соблюдение прав и обязанностей владельцев и пользователей этих участков становится ключевым фактором создания безопасного движения и бесперебойного функционирования автомобильных дорог. Правовые аспекты использования земель для размещения автомобильных дорог становятся все более актуальными, поскольку вопросы экологии и

общественные интересы, связанные с использованием транспорта, со временем приобретают все большее значение. В настоящей статье рассмотрены основные правовые вопросы использования земель для размещения автомобильных дорог. Анализируются права владельцев земельных участков, права и обязанности владельцев дорог, а также водителей и других пользователей автомобильных дорог. Важность четкого юридического регулирования в этой области несомненна, поскольку оно способствует обеспечению эффективной эксплуатации и устойчивости транспортной инфраструктуры, а также минимизации возможных конфликтов и рисков.

Актуальность темы подчеркивается не только строительством новых транспортных путей, но и стремлением общества к более устойчивому и экологически безопасному использованию земельных ресурсов.

Изучение правовых аспектов использования земельных участков для размещения автомобильных дорог позволяет более четко определить правила и нормы, регулирующие этот процесс, и способствует развитию устойчивой и безопасной транспортной инфраструктуры в будущем. Законодательство об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности основывается на Конституции Российской Федерации и включает Федеральный закон от 08.11.2007 № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации...», другие федеральные законы и принимаемые в соответствии с ними законы субъектов Российской Федерации. Отношения, указанные в ст. 1 Федерального закона № 257, могут регулироваться также нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации и нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации в случаях и в пределах, которые предусмотрены настоящим федеральным законом, другими федеральными законами [1].

Законодательство, регулирующее использование земельных участков для размещения автомобильных дорог, имеет большое значение для обеспечения безопасности и эффективности транспортной инфраструктуры. Основные аспекты этой темы:

**1. Права владельцев земельных участков для размещения автомобильных дорог.** Владение и пользование земельными участками, на которых расположены автомобильные дороги, регулируется российским законодательством. Автомобильные дороги могут находиться в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, муниципальной собственности, а также в собственности физических или юридических лиц. К собственности физических или юридических лиц относятся автомобильные дороги, построенные физическими или юридическими лицами за счет собственных средств на предоставленных таким лицам в порядке, установленном земельным

законодательством, земельных участках, или автомобильные дороги, переданные в собственность таких лиц в соответствии с законодательством Российской Федерации. Любой основной или вспомогательный вид разрешенного использования из предусмотренных градостроительным зонированием территорий выбирается правообладателем земельного участка в соответствии с настоящим Кодексом и законодательством о градостроительной деятельности. Правообладателем земельного участка по правилам, предусмотренным федеральным законом, может быть получено разрешение на условно разрешенный вид разрешенного использования [2].

**2. Законодательство о земельных отношениях.** Законы и нормативные акты, регулирующие земельные отношения в отношении земельных участков для размещения автомобильных дорог, различаются в тех или иных странах. В большинстве случаев они определяют права и обязанности владельцев земельных участков, а также процедуры аренды и использования участков под автомобильные дороги. Земельное законодательство регулирует отношения по использованию и охране земель в Российской Федерации как основы жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории (земельные отношения) [2].

**3. Экологические и социальные аспекты.** Законодательство также может включать нормы, связанные с охраной окружающей среды, зонированием и использованием земли в целях обеспечения безопасности дорожного движения и комфорта жителей. Например, могут быть установлены ограничения на строительство объектов, если предполагается, что последние окажут негативное влияние на безопасность дорожного движения.

**4. Процедуры разрешения строительства и обслуживания дорог.** Разрешение на строительство, реконструкцию автомобильных дорог в порядке, установленном Градостроительным кодексом Российской Федерации [2]. Земельное законодательство также определяет процедуры получения разрешений на строительство, реконструкцию и обслуживание автомобильных дорог. Сюда относятся соблюдение строительных норм и стандартов, процессы получения необходимых разрешений от органов власти.

**5. Особенности управления и обслуживания земельных участков.** Важным аспектом законодательства в данной области является управление и обслуживание земельных участков, на которых расположены автомобильные дороги. Сюда входят вопросы уборки, ремонта и модернизации дорог, а также обеспечения на них безопасности.

**6. Соблюдение прав пешеходов и велосипедистов.** Законодательство также учитывает права пешеходов и велосипедистов на

автомобильных дорогах. Оно обеспечивает безопасные условия для передвижения различных участников дорожного движения.

**7. Регулирование конфликтов и споров.** В законодательстве предусмотрены механизмы регулирования конфликтов и споров, связанных с земельными правами на автомобильных дорогах. Сюда относятся процедуры разрешения споров между владельцами земли, государственными органами и другими заинтересованными сторонами.

Долгое время земельные участки под автомобильными дорогами были собственностью государства или местных властей. Однако с течением времени частные лица и организации тоже стали заинтересованы во владении этими участками, особенно если они приносят доход за счет сдачи в аренду для коммерческих целей. Здесь важно рассмотреть вопросы прав собственности, аренды, установления сервитута и использования таких участков, а также возможные права, ограничения и обязанности владельцев дорог.

Государственная регистрация прав на недвижимое имущество – юридический акт признания и подтверждения возникновения, изменения, перехода, прекращения права определенного лица на недвижимое имущество или ограничения такого права и обременения недвижимого имущества. Государственная регистрация прав осуществляется посредством внесения в Единый государственный реестр недвижимости записи о праве на недвижимое имущество, сведения о котором внесены в Единый государственный реестр недвижимости. Государственная регистрация права в Едином государственном реестре недвижимости является единственным доказательством существования зарегистрированного права. Зарегистрированное в Едином государственном реестре недвижимости право на недвижимое имущество может быть оспорено только в судебном порядке [3].

Собственность на земельные участки под автодороги может создать ряд проблем, включая:

- конфликты между государственными органами и частными владельцами земли;

- неэффективное использование земельных ресурсов, особенно в случае заброшенных или нерентабельных дорог;

- экологические вопросы и ущерб окружающей среде;

- ограничения в доступе к дорогам и их эксплуатации.

Для решения проблем, связанных с собственностью на земельные участки под автомобильными дорогами, необходимо разрабатывать более эффективные и справедливые модели управления и регулирования. Сюда относятся:

- улучшение законодательства и системы прав собственности;

- содействие публично-частным партнерствам для более эффективного использования земли;

введение механизмов компенсации для владельцев земли, чьи участки используются для дорожных целей;

активное участие общества и экологических организаций в процессе принятия решений.

Не стоит забывать о гражданской обязанности пользователей автомобильных дорог, которые также играют важную роль в обеспечении безопасности дорожного движения и уходе за состоянием дорог.

Следует четко знать и разграничивать полномочия владельцев автомобильных дорог:

А. К полномочиям органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области обеспечения безопасности дорожного движения относится осуществление мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения на автомобильных дорогах регионального или межмуниципального значения при осуществлении дорожной деятельности, включая:

принятие решений о временных ограничениях или прекращении движения транспортных средств на автомобильных дорогах регионального или межмуниципального значения в целях обеспечения безопасности дорожного движения;

осуществление мероприятий по предупреждению детского дорожно-транспортного травматизма;

участие в организации подготовки и переподготовки водителей транспортных средств и информирование граждан о правилах и требованиях в области обеспечения безопасности дорожного движения;

ежегодное (до 1 июля года, следующего за отчетным) утверждение перечней аварийно опасных участков дорог и разработку первоочередных мер, направленных на устранение причин и условий совершения дорожно-транспортных происшествий [6].

Б. К полномочиям органов местного самоуправления городского поселения в области обеспечения безопасности дорожного движения относятся осуществление мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения, ежегодное (до 1 июля года, следующего за отчетным) утверждение перечней аварийно опасных участков дорог и разработка первоочередных мер, направленных на устранение причин и условий совершения дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах местного значения, в том числе на объектах улично-дорожной сети, в границах населенных пунктов городского поселения при осуществлении дорожной деятельности, включая принятие решений о временных ограничениях или прекращении движения транспортных средств на автомобильных дорогах местного значения в границах населенных пунктов городского поселения в целях обеспечения безопасности дорожного движения [6].

В. К полномочиям владельцев частных автомобильных дорог в области обеспечения безопасности дорожного движения относятся осуществление мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения на частных автомобильных дорогах при осуществлении дорожной деятельности, включая ежегодное (до 1 июля года, следующего за отчетным) утверждение перечней аварийно опасных участков дорог, и разработка первоочередных мер, направленных на устранение причин и условий совершения дорожно-транспортных происшествий.

Если граждане Российской Федерации нарушают территориальную целостность границ автомобильных дорог общего пользования, к ним применяют правомерное наказание. Для примера рассмотрим дело № А56-37013/2021 от 8 сентября 2021 г.

В границах полосы отвода автомобильной дороги выполнены работы по обустройству примыкания (съезда) к автомобильной дороге со смежного земельного участка. Согласно выписке из ЕГРН, земельный участок принадлежит на праве собственности физическому лицу. Письмом гражданину выдано письменное согласие владельца автомобильной дороги, содержащее технические требования и условия на строительство примыкания земельного участка к автомобильной дороге. В нарушение выданных технических условий проектная документация на строительство примыкания в государственное казенное учреждение на согласование не поступала. Ответчик обустроил примыкание к автомобильной дороге в отсутствие утвержденной проектной документации и согласования производства работ. Письмом № 17-406/2021 от 18.02.2021 учреждение потребовало от ответчика в срок до 22.03.2021:

прекратить эксплуатацию существующих примыканий на автомобильной дороге общего пользования;

привести полосу отвода автомобильной дороги общего пользования в нормативное состояние согласно техническим условиям.

В качестве доказательств наличия обстоятельств, послуживших основанием для обращения в суд с настоящим иском, истец представил акт обследования участка автомобильной дороги. Указанное требование ответчиком было оставлено без удовлетворения, в связи с чем истец обратился в суд. На основании изложенного и в соответствии с действующим законодательством суд признал обоснованными и подлежащими удовлетворению требования истца ликвидировать примыкание к автомобильной дороге общего пользования регионального значения, привести полосу отвода на указанном участке в нормативное состояние согласно СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» и запретить использование указанного примыкания до момента его обустройства [4].

Таким образом, в настоящей статье были рассмотрены некоторые правовые аспекты использования земельных участков для размещения

автомобильных дорог, включая права владельцев земельных участков, а также права и обязанности владельцев и пользователей дорог. Важно подчеркнуть, что соблюдение законов и нормативов, регулирующих использование земель и дорог, играет ключевую роль в обеспечении безопасности участников движения и сохранении общественных интересов.

### **Библиографический список**

1. Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023): Федер. закон от 08.11.2007 № 257-ФЗ (ред. от 04.08.2023).

2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023).

3. О государственной регистрации недвижимости (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023): Федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 04.08.2023).

4. СП 34.13330.2021. Свод правил. Автомобильные дороги. СНиП 2.05.02-85\* (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 09.02.2021 N 53/пр).

5. Решение от 08 сентября 2021 г. по делу № А56-37013/2021. URL:<https://sudact.ru/arbitral/doc/pF58M9JFpjo7/?ysclid=lv6dqmxdjtj710234122> (дата обращения: 25.01.2024)

6. О безопасности дорожного движения (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023): Федер. закон от 10.12.1995 № 196-ФЗ (ред. от 14.04.2023).

## **LEGAL ASPECTS OF THE USE OF LAND PLOTS FOR THE PLACEMENT OF HIGHWAYS**

**R.P. Seveiev, V.V. Kartseva**

***Abstract.** The article considers various legal issues arising from the use of land plots for the construction and operation of motorways. The rights of owners of land plots that may be affected by the construction of motorways are studied. Regulatory acts determining the procedures for obtaining rights to land plots for road construction, as well as the rules for the use of these plots have been analysed. The main legal aspects of the use of land plots for the placement of motorways have been studied.*

***Keywords:** state, management, land plots, construction of highways, legislation, practice.*

Об авторах:

СЕВИЕВ Ричард Павлович – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: r.seviev@yandex.ru

КАРЦЕВА Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

About the authors:

SEVIEV Richard Pavlovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: r.seviev@yandex.ru

KARTSEVA Vera Viktorovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

УДК 911.372.7

## ИНФРАСТРУКТУРА ДОРОГИ И ЗЕМЕЛЬНЫЕ ПРАВА

Н.М. Фархудинов, В.В. Карцева

© Фархудинов Н.М., Карцева В.В., 2024

***Аннотация.** В статье проведена взаимосвязь между инфраструктурой дороги и земельными правами. Рассмотрено, как наличие и качество дорожной инфраструктуры влияют на установление, защиту и использование земельных прав. Показаны различные аспекты этой взаимосвязи, включая влияние дорожной инфраструктуры на цену земли, доступность земельных участков, право доступа к земле и возможность использования земельных ресурсов. Исследованы проблемы, связанные с обеспечением земельных прав в условиях развитой дорожной инфраструктуры. Изучена реализация проектов по строительству и поддержанию дорожных систем, а также описано регулирование земельных отношений.*

***Ключевые слова:** инфраструктура, дороги, земельные права, транспортная сеть, инженерные коммуникации, уровень доступности, урбанизация, градостроительство, земельные ресурсы, земельные отношения, инвестиции.*



Инфраструктура дорог – это неотъемлемая составляющая развития современного общества, обеспечивающая передвижение людей, товаров и услуг. Однако построение, обслуживание и развитие дорожной инфраструктуры требуют правильного использования земельных ресурсов и соблюдения земельных прав. В данной статье мы рассмотрим взаимосвязь между инфраструктурой дорог и земельными правами, а также роль стратегического планирования для устойчивого развития.

Взаимосвязь между инфраструктурой дороги и земельными правами состоит в том, что для строительства и поддержания дорог необходима земля. Земельные права позволяют использовать соответствующие участки для строительства дорожных объектов. В то же время качество и доступность дорожной инфраструктуры влияют на стоимость и использование земельных участков. Например, наличие хорошо развитой дорожной сети может делать некоторые участки земли более привлекательными для строительства, что повышает их стоимость.

Таким образом, дорожная инфраструктура и земельные права являются важными аспектами развития города. Их взаимодействие влияет на транспортную доступность, экономическую активность и общую градостроительную среду, и это придает им ценность при реализации эффективных и устойчивых проектов городского развития [3].

Один из главных вопросов, связанных с инфраструктурой дорог, – оптимальный выбор земельного участка для строительства. Учитывая множество факторов, таких как геологические, экологические, топографические и социально-экономические, необходимо проводить тщательное планирование и анализ, чтобы выбрать наиболее подходящий участок. Это поможет избежать проблем в будущем и продлит срок службы дороги.

Развитие и обеспечение эффективного использования дорог и применения земельного права – важные задачи для государственных и муниципальных органов, а также частных инвесторов и предпринимателей.

Во-первых, состояние инфраструктуры дорог напрямую влияет на безопасность и комфортность жизни людей. Качественные дороги позволяют улучшить транспортную доступность, сократить время перевозок грузов и пассажиров, а также уменьшить количество аварий.

Во-вторых, земельные права являются основой для эффективного использования земельных ресурсов. Четкость и защищенность права собственности на землю способствуют развитию сельского и городского хозяйства, привлечению инвестиций, созданию новых рабочих мест и улучшению жилищных условий. Эффективное использование земельных

ресурсов также является важным аспектом экологической устойчивости и развития территории.

Основные аспекты рассматриваемой темы:

#### 1. Качество дорожного покрытия.

Качество дорожного покрытия влияет на безопасность и комфорт движения транспортных средств. Оно определяется различными факторами, такими как уровень шума, трения, ровность покрытия и его прочность. Один из главных показателей качества дорожного покрытия – ровность. Неровности на дороге способствуют ухудшению управляемости автомобиля и повышению риска аварий. Таким образом, регулярный ремонт и реконструкция дорог необходимы для поддержания хорошего качества покрытия. Кроме того, качество покрытия зависит от его прочности. Это важно для обеспечения безопасности и удобства передвижения транспорта. Плохое качество покрытия приводит к образованию трещин, выбоин и ям, что может повлечь за собой повреждение автомобиля или нарушение движения. Еще одним показателем качества дорожного покрытия является шум. Некачественное покрытие может создавать повышенный уровень шума от движущихся по нему автомобилей. Это негативно влияет на окружающую среду и здоровье людей, особенно вблизи жилых или коммерческих зон. Таким образом, высокое качество дорожного покрытия – важный фактор обеспечения безопасности, комфорта и удобства передвижения транспортных средств. Регулярный ремонт, реконструкция и соблюдение стандартов по строительству и эксплуатации необходимы для поддержания хорошего состояния дорог [4].

#### 2. Поддержание дорожной инфраструктуры.

Ремонт и строительство дорог, включая защиту от негативных воздействий окружающей среды. Сюда относятся:

- создание дорожных покрытий, мостов, туннелей и иных сооружений;

- организация и поддержание сети дорожных знаков, сигнальной ленты и других индикаторов безопасности для водителей;

- управление дорожными заторами и пробками (например, использование интеллектуальных транспортных систем, координация светофоров и обеспечение плавного движения транспорта);

- регулярное обслуживание и ремонт сетей уличного освещения и дорожных разметок;

- регулярная чистка дорог от снега, льда и других препятствий, обеспечение безопасности движения в зимний период;

- устранение дорожных ям и трещин, включая ремонт и покрытие дорожного полотна;

повышение доступности дорог для пешеходов и велосипедистов, создание и поддержание в хорошем состоянии тротуаров, велодорожек и пешеходных переходов;

использование современных технологий и материалов для повышения долговечности дорожной инфраструктуры и сокращения затрат на обслуживание;

проведение регулярных проверок и аудитов состояния дорог для своевременного выявления и устранения проблемных участков;

соблюдение и поддержание норм и стандартов безопасности на дорогах, обучение водителей и пропаганда дорожной культуры.

### 3. Разработка и расширение дорожной сети.

Поддержание дорожной инфраструктуры включает разработку и расширение дорожной сети. Это процесс, направленный на создание новых дорог или расширение существующих с целью обеспечения более эффективного движения транспорта и удовлетворения потребностей развивающегося общества. Разработка дорожной сети состоит из этапов планирования, проектирования и строительства новых дорог. Необходимо учесть множество факторов, таких как географические особенности местности, потоки транспорта, прогнозируемые объемы движения, экономическая эффективность и экологические аспекты. Расширение дорожной сети включает увеличение пропускной способности существующих дорог путем добавления новых полос или построения обходных дорог. Это позволяет сократить число пробок и ускорить поток транспорта, особенно в городах с высокой плотностью населения. К поддержанию дорожной инфраструктуры также относятся ремонт и реконструкция существующих дорог. Это заполнение ям, ремонт трещин, улучшение качества асфальта и другие меры, направленные на поддержание безопасности и комфорта на дорогах.

### 4. Управление транспортным потоком.

Управление транспортным потоком – это процесс организации движения транспортных средств на дорогах с целью обеспечения безопасности, эффективности и плавности движения. Основные задачи управления транспортным потоком включают:

регулирование – контроль и руководство движением транспортных средств с помощью сигналов, знаков, разметки и других средств;

контроль скорости – обеспечение соблюдения ограничений скорости для создания безопасной обстановки и предотвращения аварий;

регулирование пропускной способности – эффективное управление потоком транспортных средств на перекрестках, разъездах и других участках дороги;

организацию парковки – предоставление парковочных мест для минимизации заторов и облегчения доступа к местам назначения;

организацию общественного транспорта – разработку и управление системами общественного транспорта, включая расписание, маршруты, тарифы и другие аспекты, для обеспечения эффективного и удобного перемещения людей;

мониторинг и анализ – сбор данных о трафике, анализ и прогнозирование движения транспорта с целью принятия решений по улучшению управления транспортным потоком. Управление транспортным потоком осуществляется государственными органами, муниципалитетами, а также специализированными компаниями и организациями. Современные технологии, такие как системы умного транспорта, помогают собирать и анализировать данные, улучшать управление транспортным потоком и обеспечивать более эффективное использование дорожной инфраструктуры [5].

#### 5. Земельные права и использование территории.

Земельные права относятся к праву собственности на земельные участки и регулируются законодательством страны. Владелец земельного участка имеет право использовать его по своему усмотрению, в том числе для строительства и эксплуатации инфраструктуры.

Использование территории для создания дорожной инфраструктуры может быть осуществлено несколькими способами:

1) приобретением земельного участка. Для строительства дороги власти могут приобрести земельный участок у его владельца по договору купли-продажи или на основании эминентной доменной процедуры, которая предусматривает выкуп земли в целях общественной необходимости;

2) арендой или пожизненным наследуемым владением. Власти могут заключить договор аренды или предоставить право пожизненного наследуемого владения земельным участком для использования в целях строительства и эксплуатации дороги;

3) государственным предприятием или эксплуатационными правами. Власти могут создать государственное предприятие или предоставить эксплуатационные права на земельный участок для строительства и эксплуатации дороги. В этом случае земельный участок остается в государственной или муниципальной собственности, а организация (или лицо) получает право эксплуатации;

4) совместным использованием территории. Оно может быть организовано при сотрудничестве с другими владельцами земельных участков путем создания, например, совместного предприятия или заключения договора о совместном использовании. В любом случае использование территории для строительства и эксплуатации дороги должно быть согласовано с государственными органами, включая земельные органы и органы дорожной инфраструктуры [1].

## 6. Общественные участие и экологические аспекты.

Общественное участие и экологические аспекты играют важную роль при строительстве дорожной инфраструктуры и урегулировании земельных прав. Вопросы экологической устойчивости при строительстве дорог, такие как сохранение природной среды, предотвращение загрязнения воздуха и воды, а также сохранение биологического разнообразия, решаются за счет проведения оценки воздействия конкретных факторов на окружающую среду. Экологическая оценка должна проводиться до начала строительства, чтобы было возможно определить потенциальные риски и разработать меры по их предотвращению или уменьшению.

Общественное участие предполагает, что мнение и интересы местного населения учитываются при проектировании и строительстве дорожной инфраструктуры. Публичные слушания и консультации позволяют жителям выразить свои опасения и предложения, а также принять участие в принятии решения.

Указанный подход способствует достижению сбалансированного результата, при котором учитываются интересы всех сторон. Кроме того, вопросы, связанные с земельными правами, также должны быть учтены при строительстве дорог и других инфраструктурных объектов.

Участие собственников земель помогает справедливо решить вопросы о компенсации и урегулировании земельных прав, которые могут быть затронуты в результате строительства. Сюда относится справедливая оценка стоимости земли, а также предоставление альтернативного жилья и земли для тех, кто вынужден оставить свою собственность.

Таким образом, общественное участие и экологические аспекты являются неотъемлемой частью строительства дорожной инфраструктуры и урегулирования земельных прав [3]. За счет названных факторов достигается экологическая устойчивость, учитываются мнения и интересы населения и справедливо решаются вопросы, касающиеся земельных прав.

Финансирование и управление при строительстве дорожной инфраструктуры, а также земельные права – значимые аспекты проекта. Финансирование включает в себя определение расходов, ресурсов и сроков выполнения работ, а также источников финансирования. В контексте строительства дороги это может означать оценку стоимости приобретения земельных участков, закупку строительных материалов, оплату рабочей силы, обслуживание оборудования и выполнение других необходимых действий.

Управление включает планирование, организацию и контроль выполнения работ по строительству дороги. Сюда относятся такие аспекты, как разработка графика работ, координация работы различных подрядчиков, управление бюджетом проекта и обеспечение соблюдения строительных норм и правил [2]. Земельные права также важны при строительстве дороги. Владение землей и ее использование требуют правильного оформления соответствующих документов и разрешений. Речь идет о процессах приобретения и регистрации земельных участков, урегулировании возможных споров о праве собственности и выполнении всех необходимых юридических процедур.

В целом финансирование и управление, а также правовые аспекты земельных прав играют ключевую роль при строительстве дорожной инфраструктуры. Они помогают обеспечить эффективное и безопасное выполнение проекта, а также минимизировать возможные риски и проблемы.

### **Библиографический список**

1. Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023): Федер. закон от 08.11.2007 № 257-ФЗ (ред. от 04.08.2023).

2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023).

3. О государственной регистрации недвижимости (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023): Федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 04.08.2023).

4. Решение от 8 сентября 2021 г. по делу № А56-37013/2021. URL: <https://sudact.ru/arbitral/doc/pF58M9JFpjo7/?ysclid=lv6e6o6r5o901804070> (дата обращения: 25.01.2024)

5. О безопасности дорожного движения (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023): Федер. закон от 10.12.1995 № 196-ФЗ (ред. от 14.04.2023).

## **INFRASTRUCTURE ROAD AND LAND RIGHTS**

**N.M. Farkhudinov, V.V. Kartseva**

*Abstract. The article analyzes the relationship between road infrastructure and land rights. It examines how the availability and quality of road infrastructure affects the establishment, protection and utilization of land*

*rights. Various aspects of this relationship are shown, including the impact of road infrastructure on the price of land, the availability of land, the right of access to land and the ability to use land resources. The problems associated with securing land rights in the context of developed road infrastructure are explored. The implementation of projects to build and maintain road systems is examined, and the regulation of land relations is described.*

**Keywords:** *infrastructure, roads, land rights, transport network, engineering communications, level of accessibility, urbanization, urban planning, land resources, land relations, investments.*

Об авторах:

ФАРХУДИНОВ Нушервон Махмадлоикович – магистрант, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: nfarhudinov@gmail.com

КАРЦЕВА Вера Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры геодезии и кадастра, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

About the authors:

FARKHUDINOV Nushervon Makhmadloikovich – Master's Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: nfarhudinov@gmail.com

KARTSEVA Vera Viktorovna – Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

**Теоретические исследования  
и экспериментальные разработки  
студентов и аспирантов**

**Часть 1**

*Материалы Всероссийской (национальной)  
научно-практической конференции  
2024 г., Тверь*

Редактор С.В. Борисов  
Корректор С.В. Зорикова

---

Подписано в печать 23.04.2024

Формат 60x84/16

Физ. печ. л. 11,5

Тираж 50 экз.

Усл. печ. л. 10,7

Заказ № 22

Бумага писчая

Уч.-изд. л. 10

С – 22

---

Редакционно-издательский центр  
Тверского государственного технического университета  
170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, д. 22