Нефть и газ

опыт и инновации



№5
Том 9
2025

Petroleum and gas: experience and innovation

Нефть и газ:

опыт и инновациии

№5

Т.

2025

Petroleum and gas: experience and innovation (Russia)

Научный редактор: Ткаченко М.А.

Редакционная коллегия:
С.И. Грачев,
А.А. Севастьянов,
Руднева Л.Н.
Scientific Editor: Tkachenko M.A.
Editorial board:
S.I. Grachev,
A.A. Sevastyanov,
Rudneva L.N.

Научно-практический периодический печатный журнал Нефть и газ: опыт и инновации освещает научные достижения и перспективы развития в области нефтегазового дела, затрагивает вопросы геологии и геофизики нефти и газа, бурения нефтяных и газовых скважин, проектирование и обустройство месторождений, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, хранение и транспортировка нефти и газа, охрана окружающей среды, экологическая безопасность.

Scientific and practical periodical Petroleum and Gas: experience and innovations highlights scientific achievements and development prospects in the field of oil and gas, covers issues of geology and geophysics of oil and gas, drilling of oil and gas wells, field design and development, development and operation of oil and gas fields, storage and transportation of oil and gas, protection environmental protection, environmental safety.

Полное или частичное воспроизведение или ксерокопирование, какими бы ни были материалы, опубликованные в этом журнале, разрешается только с письменного **разрешения издателя**.

Full or partial reproduction or copying of any material published in this journal is permitted only with the written **permission of the publisher**.

Сайт редакции: https://nigaz.ru
email: nigaz-science@list.ru

Учредитель и издатель журнала: ИП Ткаченко Михаил Александрович
г.Краснодар

Кулагин Алексей Георгиевич, слушатель группы 2ГЗ-2322, факультет государственного и муниципального управления, Академия Управления МВД России, г. Москва

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы применения и эксплуатации роботехнических средств и беспилотных воздушных средств в органах внутренних дел. Развитие сфер применения таких систем принуждают перестраивать процессы осуществления деятельности органов внутренних дел. Сегодня уже невозможно представить осуществление охраны общественного порядка без применения роботехнических средств и беспилотных воздушных средств. Какие беспилотные системы применяются сегодня в полиции, какие проблемы возникают при их применении, а также возможное совершенствование применения таких систем в дальнейшем и что нужно для этого? Именно эти вопросы мы рассмотрим в нашей статье.

The article discusses the application and operation of robotic and unmanned aerial vehicles in the internal affairs bodies. The development of the application areas of such systems forces to restructure the processes of the implementation of the activities of internal affairs bodies. Today it is already impossible to imagine the implementation of public order protection without the use of robotic and unmanned aerial vehicles. What unmanned systems are used in the police today, what problems arise when using them, as well as possible improvement of the application of such systems in the future and what is needed for this? It is these issues that we will consider in our article.

Ключевые слова: беспилотные воздушные суды, робототехнические средства, безопасность, полиция, охрана общественного порядка, применение робототехники в полиции.

Keywords: unmanned aerial vehicles, robotics, security, police, public order, the application of robotics in police work.

В наши дни преступники все чаще прибегают к помощи современных технологий и технических достижений, что позволяет им оперативно совершать правонарушения, оставаясь незамеченными для полиции.

Это приводит к необходимости последующей разработки и внедрения новых стратегий борьбы с преступностью полицией, а также использование современных приборов и механизмов, предназначенных для наблюдения за определенным местом, а также для одновременной видеофиксации событий, тем самым подтверждая обоснованность данного научного исследования.

Публичные мероприятия, крупные спортивные игры, энергичная идея изменения функционального климата, а также быстрая и эффективная передача данных функциональным органам управления и группам командного надзора для навигации — все это способствует растущему использованию автоматизированных воздушных транспортных средств и механических технологий в повседневной работе полиции.

В сфере правопорядка современные технологии уже применяются и поддерживают работу властей по борьбе с преступностью и обеспечению безопасности граждан. Ведущую роль здесь играют дроны и робототехника, формируя инструментальную основу оперативных действий.

В деятельности органов внутренних дел роботы берут на себя опасные задачи: разминирование, обнаружение взрывчатых веществ, патрулирование на земле и в воздухе, разведывательные мероприятия. Тем самым растёт уровень безопасности и общая производительность труда оперативных подразделений.

В типовой классификации различают три основных типа: телеуправляемые аппараты, применяемые при обезвреживании взрывчатки; дроны, используемые в наблюдении и патрулировании; роботы-детекторы и консультанты, ориентированные на анализ данных и коммуникацию с людьми.

При эксплуатации РТС соблюдают строгие правила техники безопасности и отраслевые регламенты. Перевозку людей допускает лишь конструкция, где предусмотрена соответствующая опция. Приоритет — целостность кабелей; работы ведут на площадках с умеренным уклоном и с удобным доступом.

Во время операций с манипуляторами и подъёмным оборудованием соблюдают повышенные меры предосторожности, обеспечивая безопасность персонала и сохранность оборудования. Регулярная проверка узлов, применение сертифицированных строп и фиксаторов снижает риск аварий.

Ниже — типовые платформы и сценарии применения:

1. Разминировочные роботы удаляют взрывные устройства дистанционно, тем самым защищают жизни специалистов; оператор управляет манипуляторами по видеосигналу и пульту.
2. Консультативные и гид-роботы обеспечивают информационную поддержку и помогают ориентироваться в публичных пространствах; системы размещают в транспортных узлах и многофункциональных центрах.
3. Беспилотные летательные аппараты задействуют в воздушной разведке, патрулировании и мониторинге труднодоступных районов; платформы сопровождают колонны, фиксируют события и передают координаты пунктов интереса.
4. Роботы-детекторы способны анализировать выражения лица и речь, и проводят предварительные опросы свидетелей или подозреваемых; алгоритмы распознавания мимики и голоса повышают точность первичной оценки.

5. Роботы, поддерживающие общественный порядок. Речь идёт о сервисных системах, запрограммированных под задачи, аналогичные обязанностям сотрудников полиции; перечень включает информирование граждан, патрулирование залов, вызов наряда при нарушениях.

Изучим возможности применения робототехники в деятельности органов внутренних дел. Перечень ниже отражает основные направления.

В работе органов внутренних дел роботы доказали эффективность при выполнении задач, сопряжённых с риском, угрожающим сотрудникам:

1. Обезвреживание взрывных устройств: роботы способны обнаруживать, нейтрализовать и перемещать взрывчатые вещества; дистанционный формат снижает угрозу персоналу.
2. Патрулирование и разведывательная деятельность: автономные устройства ведут наблюдение за территорией, собирают информацию и помогают выявлять правонарушителей; непрерывный обзор и запись повышают результативность поиска.
3. Обнаружение опасных материалов: роботы с набором специализированных датчиков выявляют химические, биологические и взрывчатые вещества в зонах повышенной опасности; оперативный анализ ускоряет принятие решений.
4. В сложных ситуациях роботы оказываются полезными при проведении поисково-спасательных операций в труднодоступных и опасных зонах, например, в обрушившихся зданиях или затопленных пространствах.

Использование роботов в органах внутренних дел подчиняется ряду правил:

1. Транспортировка людей. Перевозка людей с помощью роботов допускается исключительно тогда, когда такая функция предусмотрена конструкцией этих устройств.
2. Дистанционное управление. При управлении роботом, во избежание повреждения оборудования или травм необходимо следить за тем, чтобы кабель не попал под колеса.
3. Ограничения по местности. Применение роботов ограничено пересеченной местностью, в частности, крутыми склонами, ямами и канавами, где существует риск потери устойчивости.
4. Безопасность при транспортировке.

Во избежание несчастных случаев, подготовку инструментов следует проводить только в устойчивом положении и до начала движения.

5.Работа с манипуляторами.

Перемещение груза манипулятором возможно только при полном отрыве от поверхности. Передвижение дрона проводят под постоянным контролем, что обеспечивает безопасность его передвижения.

Внедрение робототехники в деятельность органов внутренних дел является эффективным, что выражается в:

- снижении рисков персонала. То есть, роботы берут на себя операции, связанные с высокой долей опасности и выполняют их дистанционно,
- за счёт высокой скорости и точности в ряде задач по сравнению с человеком в типовых сценариях эксплуатации растет производительность труда,
- использовать роботов можно в небезопасных для людей условиях.

В МВД дроны (БПЛА) используют для патрулирования, наблюдения за мероприятиями, поиска людей и контроля за порядком. Видеосъемка в реальном времени повышает эффективность работы полиции.

Использование дронов регулируется Воздушным кодексом РФ и Федеральным законом № 216-ФЗ, которые предусматривают ответственность за нарушения. Дроны применяются для:

1. Патрулирования и наблюдения: для контроля обстановки и выявления нарушений.
2. Поиска и спасения: с помощью тепловизоров и камер ищут людей в труднодоступных местах.
3. Мониторинга: для контроля за соблюдением законности на удаленных территориях.
4. Фото- и видеофиксации: для сбора доказательств и анализа ситуации. Правовой статус дронов и сертификация регулируются Воздушным кодексом РФ, а учет и идентификация — Федеральным законом № 216-ФЗ.

МВД России использует в своей деятельности БПЛА самолетного типа, такие как Trimble UX5 и Геоскан 201, для мониторинга и аэрофотосъемки, а также гидрофлайт-БВС, способные работать с водной поверхности, например, TJ-FlyingFish, для поисково-спасательных операций и инспектирования морских и речных акваторий, а также для доставки грузов.

Рассмотрим типы БПЛА, используемые МВД России подробнее.

1. **Самолетные БПЛА:**

- Trimble UX5.

Используется для фотограмметрии и создания ортофотопланов, что полезно при создании карт и мониторинге местности (рисунок 6).

- **Геоскан 201.**

Аналогично Trimble UX5, этот БПЛА подходит для детальной аэрофотосъемки и картографирования (рисунок 7).

- Птеро-СМ **и** Птеро-Е5**:** Другие модели самолетных БПЛА, которые также могут применяться МВД для задач, требующих длительного времени полета и большой площади покрытия (рисунок 8).



Рисунок 6 - **Самолетный БПЛА Trimble UX5**



Рисунок 7 - **Геоскан 201**



Рисунок 8 - Птеро-СМ

2. **Гидрофлайт-БВС: - TJ-FlyingFish:** Этот тип БПЛА разработан для взлета и посадки непосредственно с водной поверхности, что делает его незаменимым для работы на реках и морских акваториях.

Сегодня в России робототехника в органах внутренних дел используется недостаточно. Однако, в Москве существует компания «Роботы и системы», которая разрабатывает роботов для силовых структур, включая роботы для разминирования и патрулирования.

В 2022 году в центральном аппарате МВД РФ были введены должности специалистов по робототехнике и беспилотным летательным аппаратам. Об этом, выступая в Госдуме, сообщил глава МВД России генерал полиции В. Колокольцев.

По его словам главы, такое решение связано с востребованностью указанных специалистов в штате министерства. Полицейские применяют беспилотники для контроля за организацией дорожного движения. А также в ходе проведения оперативно - следственных мероприятий.

В наши дни преступники все чаще применяют современные технологии, что позволяет им быстро совершать незаконные действия и избегать обнаружения. В этой связи, полиция совершенствует подходы к борьбе с преступностью, включая внедрение современных средств воздушного наблюдения и видеорегистрации.

Различные государства и институты ведут активные исследования и разработки в области робототехники для правоохранительных органов, стремясь повысить качество, функциональность и доступность роботов, а также решить существующие проблемы.

Приведем примеров текущих разработок:

1. В рамках проекта ROBORDER, при финансовой поддержке Европейского союза, разрабатывается автоматизированная система для охраны границ. Она включает в себя наземных, воздушных и подводных роботов, предназначенных для обнаружения нелегальной деятельности.

2. Проект TRADR, финансируемый Европейским союзом, изучает методы обеспечения надежного взаимодействия людей и роботов при устранении последствий стихийных бедствий, таких как пожары, землетрясения или теракты.

3. В рамках проекта CENTAUR, финансируемого правительством США, идёт разработка сети беспилотных летательных аппаратов, предназначенных для оказания поддержки правоохранительным органам. Предполагается, что дроны будут применяться в операциях по преследованию преступников, поиску пропавших без вести и доставке необходимых медикаментов.

В дальнейшем, усовершенствование робототехники, роботизированных технологий и беспилотников в полиции будет происходить параллельно с развитием искусственного интеллекта, интернета вещей, облачных технологий, блокчейна, сетей 5G и других современных технологий.

Прогнозируется, что эти технологии расширят спектр возможностей полицейских роботов и роботизированных систем, а именно повысят их:

1. Автономность и способность адаптироваться. В будущем роботы, автоматизированные системы и дроны смогут функционировать автономнее и адаптироваться к меняющимся обстоятельствам и задачам. Они смогут обучаться на основе получаемого опыта, данных и обратной связи от людей, а также координировать свои действия как с другими роботами, так и с людьми.

2. Интеграция и интероперабельность. Роботы, БПЛА могут быть более интегрированы с другими системами, устройствами и платформами. Они могут обмениваться данными и командами с другими роботами или людьми через интернет вещей, облачные вычисления, блокчейн и прочие технологии.

3. Интеллектуальность и эмоциональность. В перспективе, роботы и автоматизированные системы могут приобрести качества, позволяющие им проявлять больший интеллект и эмоциональный отклик в процессе работы. Применение искусственного интеллекта даст им возможность анализировать данные, делать прогнозы и находить решения для сложных задач. Взаимодействуя с людьми, они смогут распознавать и учитывать их эмоциональное состояние, соответствующим образом корректируя свое поведение и общение.

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в работе полиции становится всё более важным. Это обусловлено необходимостью обеспечения охраны общественного порядка и безопасности.

Проведение массовых и спортивных мероприятий, меняющаяся оперативная обстановка, а также потребность в быстрой передаче информации руководству и группам управления нарядами – всё это влияет на расширение использования БПЛА в ежедневной работе полиции.

Оснащение летательных аппаратов камерами помогает полиции следить за массовыми мероприятиями, наблюдать за местностью перед спецоперациями (днем и ночью, с использованием нескольких аппаратов), патрулировать большие территории и отслеживать ситуацию на дорогах.

Применение цифровых камер на беспилотниках с гиростабилизацией позволяет идентифицировать людей по внешности. Эти устройства применимы в различных поисковых операциях, включая обнаружение людей с помощью тепловизоров, выявление подозреваемых и опасных предметов, поиск угнанных машин, анализ мест ДТП, сбор информации в зонах массовых беспорядков, и в других задачах, которые ранее выполнялись с использованием малой авиации.

Применение БПЛА в следственных мероприятиях представляется целесообразным. С их помощью можно получить общее представление о местности и расположении объектов, а также координировать действия полицейских подразделений с воздуха, несмотря на условия. Беспилотники могут быть оснащены дополнительным оборудованием, таким как, например, приборы локального освещения.

Использование ОВД БПЛА в своей деятельности вытекает из положений Федерального закона от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ «О полиции», где в статье 11 определено, что полиция «использует технические средства, включая средства аудио, фото и видео фиксации, при документировании обстоятельств совершения преступлений, административных правонарушений, обстоятельств происшествий, в том числе в общественных местах, а также для фиксирования действий сотрудников полиции, выполняющих возложенные на них обязанности».

Масштаб и темпы внедрения полицейской робототехники различаются по странам. Соединённые Штаты Америки — среди лидеров.

Уже в 2016 году в Далласе широко обсуждался случай: взрывостойкого робота задействовали для ликвидации подозреваемого в убийстве пяти полицейских. Указанный эпизод стал первым известным примером летального применения робота против человека.

В американской полиции задействуют ряд устройств:

- Spot от Boston Dynamics. Перемещается по сложной местности, обнаруживает опасные объекты, передаёт видео- и аудиосигнал.
- Throwbot 2 от Recon Robotics. Используется при разведке внутри зданий и транспортных средств, помогает выявлять людей и оружие.
- Knightscope K5: патрулирует территорию, сканирует номера автомобилей, распознаёт лица, измеряет температуру и давление окружающей среды, передаёт сведения о подозрительной активности.

В 2017 году Дубай приступил к внедрению робота-полицейского с распознаванием эмоций на базе искусственного интеллекта и многими языками общения; система помогает гражданам решать вопросы.

Дополнительные решения:

- Патрульный AnBot развивает скорость до 18 км/ч, распознаёт лица, отслеживает температуру, оценивает качество воздуха. При необходимости использует электрошоковое оружие с целью задержания нарушителей.
- E-Patrol Robot Sheriff патрулирует вокзалы, сканирует номера поездов, распознаёт лица пассажиров. Система выявляет задымление, пожары и иные нештатные ситуации.
- E-Police фиксирует нарушения ПДД, оформляет штрафы, ведёт фото- и видеосъёмку в подтверждение фактов. Взаимодействие с гражданами идёт через встроенный экран.

Европейские страны демонстрируют рост применения роботов и автоматизированных решений в полицейской практике.

Случаи применения:

- Telerob Telemax PRO — робот разминирования с дистанционным управлением на расстоянии до одного километра.

- AVATAR: система выявляет признаки лжи по голосу и движениям допрашиваемого.

- Pepper: робот-ассистент, консультирующий посетителей в публичных пространствах. В Европе подобная практика распространена шире.

- Colossus, пожарный робот от Shark Robotics: тушит огонь, транспортирует людей, передаёт аудио- и видеоинформацию.

Известно, что он был задействован при пожаре в соборе Парижской Богоматери.

- Переговорщик: робот, предназначенный для ведения переговоров с преступниками, оборудованный экраном, камерой и микрофоном.

Для эффективности этой меры нужно, чтобы у полиции было оборудование лучше, чем у преступников, и чтобы оно могло блокировать дроны.

Точные статистические данные о количестве специализированных подразделений по эксплуатации БПЛА и роботов и обучению сотрудников в России не опубликованы в открытом доступе.

Известно, что в стране наблюдается рост производства БПЛА и активное развитие программ подготовки операторов, как в военных структурах (включая участие в СВО), так и в гражданском секторе.

Рост производства БПЛА в России (порядка 57 тысяч единиц в 2024 году) ведёт к созданию новых рабочих мест и появлению подразделений, отвечающих за эксплуатацию и техническое сопровождение. Востребованность специалистов охватывает широкий спектр сфер — от военной разведки и целеуказания до гражданских задач.

В особых ситуациях потенциал применения беспилотных систем и робототехники в органах внутренних дел заметно расширяется. Перечень основных задач включает:

- Защиту объектов МВД от нападений.

- Пресечение атак и засад на колонны техники ОВД во время перемещения.

- Сохранение безопасности следственно-оперативных групп при осмотре мест преступлений.

- Поддержку органов внутренних дел в операциях по ликвидации диверсионных, разведывательных и террористических групп.

В итоговой оценке робототехника и беспилотные летательные аппараты открывают обширные перспективы; их внедрение в полицейскую практику при должной организации существенно упрощает выполнение ряда задач.

Применение роботов и роботизированных технологий в полиции — масштабная и перспективная тема, требующая тщательного анализа; указанные решения повышают продуктивность и уровень безопасности, одновременно снижая риски сотрудников правоохранительных органов.

Для этого необходимо определить параметры цикла жизни робототехнических комплексов (РпТК), прежде всего цену, срок службы и расходы на использование. Они зависят от масштаба проекта по внедрению РТК для выполнения одной или нескольких полицейских задач.

Стоимость российской многофункциональной платформы робота-андроида общего назначения «Promobot V.4» в полной комплектации составляет около 1 200 000 рублей. Универсальный настольный робот-манипулятор можно приобрести за 60 000 рублей. Цена на беспилотный летательный аппарат вертолетного типа (квадрокоптер) среднего радиуса действия (до нескольких километров) начинается от 1 млн рублей.

Это сопоставимо с ежегодными затратами на содержание одного сотрудника полиции, а в некоторых случаях это даже меньше. Эксплуатация БПЛА и РТК требует дорогой инфраструктуры; суммарные вложения порой превосходят цену самих аппаратов.

Внедрение оправдано при интенсивной загрузке парка и высокой плотности задач. Срок службы радиоэлектронных компонентов обычно около трёх лет; разброс — от двух до пяти лет, в зависимости от типа и режима эксплуатации.

Этические и финансовые аспекты, вопросы конфиденциальности и механизмов контроля требуют пристального рассмотрения.

Продолжение исследований с учётом интересов правоохранительных органов, граждан, правительственных организаций и общества в целом сохраняет высокую приоритетность и поддерживает баланс рисков и выгод.

Это поможет сбалансировать потенциал и ограничения этих технологий, а также обеспечит их этичное и справедливое использование.

Несмотря на хорошие рабочие характеристики, у дронов есть минусы. Главный из них – зависимость от погоды. Ветер, метель или сильный дождь могут помешать взлету, посадке и полету. В жару они перегреваются, а из-за дождя или снега могут сломаться внутренние детали.

Поэтому перед каждым запуском надо следить за прогнозом, а если погода внезапно испортилась – сразу сажать аппарат[53]. Выход – создавать дроны, которые не боятся ветра, жары, влажности и плохой видимости. Не вызывает сомнений, что в настоящее время инженеры уже работают над этими недостатками.

Чтобы работа была продуктивнее, полиции нужны именно такие, более крепкие аппараты. Сейчас не хватает разных типов дронов. Это из-за того, что хорошие модели дорого стоят, другие страны не разрешают их ввозить в Россию, а наша промышленность пока не успевает делать достаточно дронов для решения задач

в любое время суток. Вместе с тем, применение Россией дронов во время СВО показало, что в данной сфере в нашем производстве имеется значительный прогресс, сопоставимый с темпами стран-лидеров в этой сфере.

Чтобы успешно справляться с задачами, используя беспилотные летательные аппараты (БПЛА), сотруднику необходимо уметь обращаться с ними в разных погодных условиях и при любом освещении. Важно разбираться в работе дополнительного оборудования, таком как тепловизоры, приборы ночного видения, оптика и целеуказатели.

Для улучшения результатов рекомендуется регулярно практиковаться в пилотировании, выполняя тренировочные полеты. Неумелое управление БПЛА может негативно сказаться на эффективности работы и привести к поломке или утрате аппарата.

Очевидно, что сейчас остро требуется обучать специалистов по работе с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА).

Думается, что готовить таких профессионалов можно было бы в учебных заведениях Министерства внутренних дел Российской Федерации, Росгвардии, включив в программу обучения как теоретическую часть, так и практический экзамен.

Такая же ситуация складывается с робототехническими средствами. Роботехнические комплексы специального и двойного назначения отнесены к одному из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.

Государственная политика в этой области предусматривает оснащение полиции необходимыми техническими средствами. Вскоре роботизация затронет и правоохранительную деятельность, как это предусмотрено в соответствующих программных документах. Внедрение роботов в эту сферу необходимо, чтобы освободить сотрудников от рутинной работы.

Сейчас правоохранительные органы работают с высокой нагрузкой, так как количество дел увеличилось, а штат остался прежним, в то время, когда укомплетованность ОВД снижается. Чрезмерная рабочая нагрузка участковых негативно сказывается на кадровой стабильности, приводя к увольнениям и хронической нехватке персонала.

За рубежом и в России применение роботов в полиции — сравнительно новое направление, требующее разработки правовой базы, а также тактик и методик работы.

Подводя итог, необходимо подчеркнуть, что сфера применения робототехнических средств и беспилотных воздушных судов достаточна обширна и их внедрение в оперативно - служебную деятельность органов внутренних дел предоставляет широкие возможности и значительно упрощает выполнение ряда профессиональных задач

Литература

1. Колотушкин С.М. Беспилотные летательные аппараты: современные риски и пути решения // Белгородские криминалистические чтения. Белгород, 2019.
2. Кежов А. А., Грачев Ю. А., Степанов И. В. Организационно-правовое обеспечение беспилотных комплексов в системе МВД России // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2016. № 3 (71). С. 40–43.
3. Лукашов Н. В. Организационные и правовые основы применения полицейских робототехнических комплексов в органах внутренних дел Российской Федерации // Труды Академии управления МВД России. — 2020. — № 3 (55). — С. 210–221.
4. Открытый обзор продукции российских производителей специальных средств и техники для обеспечения общественной безопасности: научно-технический информационный сборник. Москва : ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2020. Вып. 1 (5). 83 с.
5. Счастный А. С. Использование беспилотных летательных аппаратов при фиксации хода и результатов следственных действий: магистр. дис. Томск, 2019. 112

УДК 530

Мелентьев Владимир Игоревич, независимый исследователь, Россия,
город Магадан

ТЕОРИЯ ПОТЕНЦИАЛА: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЕДИНОЙ ТЕОРИИ ПОЛЯ ЭЙНШТЕЙНА

Аннотация: Данная работа предлагает подход к решению центральной проблемы теоретической физики XX-XXI веков — созданию Единой теории поля, над которой безуспешно работал Альберт Эйнштейн в последние десятилетия своей жизни.

Мы демонстрируем, что ключевым препятствием на этом пути является не математическая сложность, а глубинный онтологический конфликт между релятивистской и квантовой картинами мира. В качестве решения предлагается **Теория Потенциала**, вводящая первичную, нелокальную субстанцию («Потенциал») как онтологическую основу пространства-времени и физических полей. Показано, что такой подход позволяет естественным образом синтезировать принципы общей теории относительности и квантовой механики, устраняя концептуальные противоречия между ними.

На примере переосмысления онтологии чёрных дыр (где устраняется сингулярность и разрешается информационный парадокс) и космологической модели (снимающей проблемы начальных условий и тёмной энергии) статья иллюстрирует эвристическую силу Теории Потенциала, открывающей путь к построению непротиворечивой единой картины мира.

Ключевые слова: Альберт Эйнштейн, Единая теория поля, Теория Потенциала, лаг времени, онтология, квантовая гравитация, чёрные дыры, сингулярность, энтропийная гравитация, общая теория относительности, космология.

I. Введение

Фундаментальная физика, достигшая вершин в Общей теории относительности (ОТО) Эйнштейна [1] и Стандартной модели, сегодня переживает кризис, корни которого уходят в проблему, не решённую её основателем: **создание Единой теории поля** (ЕТП) [2]. Грандиозный успех ОТО в описании гравитации как геометрии пространства-времени и СТО в описании кинематики на больших скоростях оказался недостаточным для их синтеза с квантовыми принципами. На этом пути теория Эйнштейна сталкивается с принципиальными трудностями, указывающими на пределы её применимости: сингулярности в центре чёрных дыр и в модели Большого Взрыва [3], неразрешённый информационный парадокс [4] и проблема квантования гравитационного поля [5]. Однако, всё это свидетельствует не об ошибочности ОТО, а о необходимости выхода за её онтологические рамки и пересмотра фундаментальных оснований физики для завершения программы Эйнштейна.

Существующие попытки построения ЕТП и космологические модели (инфляция [6], циклические модели), объясняя отдельные наблюдательные факты, остаются в парадигме, где материя и энергия существуют ***в*** изначально заданном пространстве-времени. Это напоминает попытки описать целое по его частям и оставляет без ответа ключевые вопросы, которые логически предшествуют уравнениям Эйнштейна: что является первичной субстанцией, что именно «взорвалось» в Большом Взрыве и где это находилось? Таким образом, кризис носит не математический, а глубоко онтологический характер.

В данной работе предлагается подход, направленный на преодоление этого тупика через радикальное расширение онтологического базиса — **Теорию Потенциала**. Мы постулируем, что первичной сущностью является не материя, не энергия и даже не само пространство-время, а **Потенциал** — универсальное поле возможностей, единый и непрерывный континуум. Пространство-время, материя и физические законы являются вторичными, актуализированными состояниями этого Потенциала. Этот шаг позволяет переосмыслить саму природу реальности, стоящей за уравнениями Эйнштейна.

Цели данной работы, направленные на реализацию этой программы, заключаются в следующем:

1. Формулировка онтологических основ Теории Потенциала, введение и физическая интерпретация фундаментального параметра — лага времени ($Ł$), описывающего меру «напряжённости» Потенциала.
2. Построение математического фундамента теории, включая вывод Основного Закона ($Ł = E_0 / E_\Sigma$), введение фундаментальной константы связи (k) и переформулировку уравнений гравитационного поля, обобщающих уравнения ОТО.
3. Демонстрация эвристической силы теории через применение её аппарата для разрешения ключевых проблем, унаследованных от классической физики:
   - Устранение сингулярностей в ОТО и космологии, что снимает одно из главных возражений против полной теории Эйнштейна.
   - Построение непротиворечивой онтологии чёрных дыр и разрешение информационного парадокса [7].
   - Объяснение природы гравитации как эмерджентного явления и установление связи с энтропийной [8] и индуцированной [9] гравитацией, что намечает путь к синтезу с термодинамикой.
   - Наметка пути к квантованию гравитации через концепцию гравитона как кванта возмущения поля лага.

4. Синтез идей Теории Потенциала с существующими успешными теоретическими подходами (ОТО, энтропийная гравитация) для демонстрации её способности служить единым онтологическим базисом, объединяющим наследие Эйнштейна с квантовым миром.

Такой подход позволяет дать единое объяснение широкому спектру явлений — от релятивистских эффектов до космологической эволюции, предлагая путь к преодолению концептуального кризиса и построению теории, способной завершить то, что когда-то начал гениальный Альберт Эйнштейн.

II. Кризис интерпретаций в фундаментальной физике: необходимость онтологического сдвига

Прежде чем перейти к изложению Теории Потенциала, необходимо чётко обозначить тупиковые ситуации и неразрешённые противоречия, накопившиеся в рамках существующих парадигм. Современная физика, достигнув невероятных высот в предсказательной силе и точности измерений, столкнулась с рядом принципиальных проблем, указывающих на глубинный кризис её интерпретационного аппарата.

2.1. Проблема сингулярностей в Общей Теории Относительности

Уравнения Эйнштейна предсказывают возникновение сингулярностей — точек, где классические понятия плотности, кривизны и времени теряют смысл.

- **Космологическая сингулярность:** Модель Большого Взрыва упирается в состояние с бесконечной плотностью и температурой, что не может быть адекватно описано в рамках не только ОТО, но и любой известной физики. Вопросы «что было до?» и «что являлось причиной?» в рамках этой модели не имеют научного смысла, что указывает на её принципиальную неполноту.
- **Гравитационный коллапс и чёрные дыры:** Сингулярность в центре чёрной дыры представляет собой аналогичную проблему. Теорема Пенроуза-Хокинга о сингулярностях доказывает, что их возникновение в ОТО является неизбежным при выполнении ряда физически разумных условий. Это означает, что сама теория предсказывает собственный крах в областях со сверхсильной гравитацией.

2.2. Проблема квантовой гравитации

Попытки объединения ОТО и квантовой механики наталкиваются на фундаментальные препятствия.

- **Неперенормируемость:** Стандартные методы квантовой теории поля, применяемые к гравитации (например, в подходе квантования метрики), приводят к бесконечностям, которые невозможно устранить (перенормировать). Это указывает на то, что гравитация, в её геометрической трактовке, не является фундаментальным калибровочным взаимодействием, подобным другим.
- **Концептуальный разрыв:** ОТО описывает гравитацию как гладкую, детерминированную геометрию пространства-времени, в то время как квантовая механика постулирует дискретность, вероятность и нелокальность. Примирение этих двух картин мира на концептуальном уровне до сих пор не достигнуто.

2.3. Космологические парадоксы и «заплаточные» гипотезы

Стандартная ΛCDM-модель, будучи феноменологически успешной, опирается на ряд гипотез, физическая природа которых остаётся загадкой.

- **Инфляция:** Гипотеза инфляционного расширения была введена для изящного решения проблем горизонта и плоскостности. Однако физическая природа инфлатонного поля, механизм его запуска и остановки остаются умозрительными. Более того, инфляция зачастую предсказывает существование бесконечного множества вселенных (Мультивселенная), что ставит под вопрос проверяемость и фальсифицируемость самой теории.
- **Тёмная материя и тёмная энергия:** Эти концепции были введены для объяснения аномалий в кривых вращения галактик и ускоренного расширения Вселенной соответственно. Несмотря на десятилетия поисков, прямого детектирования частиц тёмной материи нет, а природа тёмной энергии, отождествляемой с космологической постоянной, представляет собой одну из самых больших загадок, приводящую к проблеме «худшего теоретического предсказания в истории физики» и расхождения с квантовыми оценками на 120 порядков [9].

2.4. Парадоксы чёрных дыр и экзотические гипотезы

Чёрные дыры, как области одновременного применения ОТО и квантовой механики, стали источником фундаментальных парадоксов, для разрешения которых предлагаются всё более спекулятивные модели.

- **Информационный парадокс:** Излучение Хокинга имеет термальный спектр, что в рамках стандартного подхода указывает на безвозвратную потерю информации, упавшей в чёрную дыру. Это противоречит фундаментальному принципу квантовой механики — унитарности эволюции. Попытки разрешения этого парадокса приводят к радикальным допущениям, таким как **«огненная стена»** на горизонте событий, нарушающая принцип эквивалентности.
- **Природа горизонта событий:** Горизонт событий в ОТО представляет собой глобальную математическую конструкцию, чей физический статус с точки зрения локального наблюдателя остаётся неясным. Это порождает **парадокс дополнения** (black hole complementarity) [10], постулирующий, что информация одновременно падает внутрь и остаётся снаружи в зависимости от системы отсчёта наблюдателя, что ставит под сомнение объективность самой реальности.
- **Экзотические гипотезы как следствие концептуального тупика:**
  - **Голографический принцип:** Для сохранения закона сохранения информации была предложена радикальная идея, согласно которой вся информация, падающая в чёрную дыру, «записывается» в виде двумерной

голограммы на её поверхности [11]. Хотя эта концепция стимулировала развитие теории струн, её прямой физический смысл и экспериментальная проверяемость остаются проблематичными.

- **Кротовые норы и гипотеза ER=EPR:** Другое направление предпринимает попытки избежать парадоксов, связав пару чёрных дыр через **кротовую нору** (мост Эйнштейна-Розена). В рамках гипотезы ER=EPR [12] постулируется, что запутанные частицы соединены микроскопической кротовой норой. Это, по сути, заменяет непонятный квантовый процесс (запутанность) на непроверяемый геометрический объект, ещё более запутывая онтологическую картину.

2.5. Проблема «стрелы времени»

Второе начало термодинамики, определяющее направленность времени (рост энтропии), не находит своего вывода из фундаментальных законов физики, которые в основном временно-симметричны. Происхождение однонаправленного потока времени из симметричных законов остаётся одной из самых глубоких философских и физических проблем.

Заключение раздела

Перечисленные проблемы не являются отдельными «недоделками» существующих теорий. Они системны и указывают на то, что современный физический дискурс, основанный на первичности материи / энергии в пространстве-времени, подошёл к своему концептуальному пределу. Требуется не экстенсивное развитие — добавление новых полей или частиц, — а интенсивный **онтологический сдвиг**: пересмотр самих основ того, что мы считаем первичной субстанцией Вселенной. Необходима теория, которая не будет бороться со следствиями (как сингулярности или парадоксы), а устранит их причину, предложив более глубокий уровень описания реальности. Именно такую задачу ставит перед собой Теория Потенциала.

III. Теория Потенциала: Основные принципы и математический фундамент

Данный раздел представляет собой аксиоматическое ядро Теории Потенциала. Мы вводим базовые понятия, постулаты и выводим основные уравнения, которые служат фундаментом для последующего применения теории к конкретным физическим проблемам.

3.1. Онтологические основания: Потенциал и Актуальность

Определение 1. Потенциал

Потенциал определяется нашей Теорией как первичная, нелокальная, ***до***-пространственная и ***до***-временная субстанция, представляющая собой континуум всех возможных состояний и конфигураций. Эти возможные конфигурации, именуемые **паттернами**, представляют собой не готовые физические структуры, а «семена» или «прообразы» (архетипы) всех мыслимых форм, полей, частиц и законов их взаимодействия, существующие в состоянии чистой возможности. Паттерны в Потенциале — это не актуализированные объекты, а потенциальные различия и отношения, которые могут быть реализованы.

Потенциал не является физическим вакуумом в общепринятом смысле (который уже предполагает наличие квантовых полей и флуктуаций в заданном пространстве-времени), а служит онтологической основой для его возникновения. В самом Потенциале, до любого акта актуализации, отсутствуют какие-либо актуализированные различия, метрика, причинность и устойчивые структуры; он представляет собой единое и недифференцированное поле возможностей.

Определение 2. Актуальность.

Актуальность — это состояние проявленной физической реальности, включающее пространство-время, вещество, поля и физические законы. Актуальность возникает из Потенциала в процессе **актуализации** — физического процесса «кристаллизации» возможности в реальность, аналога коллапса волновой функции, но имеющего онтологический статус.

- **Энергия и масса:** В данном контексте знаменитое соотношение $E=mc^2$ получает новую онтологическую интерпретацию: **энергия (E)** понимается как мощность процесса актуализации, **масса (*m*)** является мерой устойчивости актуализированного паттерна и выражением энергии, необходимой для его поддержания, а константа ***c*** интерпретируется не просто как скорость света, а как **фундаментальная скорость актуализации** — максимальная скорость протекания **любых** квантовых процессов.

Постулат 1. Первичность Потенциала.

Потенциал является единственной первичной субстанцией — все элементы Актуальности (метрика, поля, частицы) являются вторичными, эмерджентными паттернами, возникающими из динамики Потенциала.

3.2. Ключевой динамический параметр: Лаг времени (Ł)

Определение 3. Лаг времени (Ł).

Лаг времени есть безразмерная величина ($0 \leq Ł \leq 1$), характеризующая сопротивление, которое Потенциал оказывает процессу актуализации и стабильного поддержания структуры. Физически лаг ***Ł*** интерпретируется как **коэффициент замедления** скорости протекания любых фундаментальных процессов в данной точке Актуальности относительно состояния Потенциала.

- ***Ł* = 1:** Идеальное состояние Потенциала. Максимальная скорость протекания процессов («тактовая частота самого Потенциала). Недостижимо для любой актуализированной системы.
- ***Ł* < 1:** Состояние Актуальности. Наличие массы-энергии создаёт «нагрузку», замедляющую локальное время.

- **Ł → 0:** Полная **деактуализация** — возврат структуры в состояние Потенциала (наблюдается на горизонте событий чёрной дыры).

3.3. Основной закон теории

Постулат 2. Основной закон.

Для любой физической системы лаг времени определяется отношением её энергии покоя к полной энергии:

$$Ł = E_0 / E_\Sigma$$

где:

- $E_0 = m_0c^2$ — энергия покоя системы («стоимость» базовой актуализации).
- E_Σ — **полная энергия системы**, включающая E_0, кинетическую энергию, потенциальную энергию во внешних полях и энергию всех внутренних связей и взаимодействий.

Следствия и интерпретация Основного закона:

1. **Недостижимость Ł = 1:** Для реальной системы E_Σ всегда > E_0, что обусловлено квантовыми флуктуациями, тепловыми движениями и взаимодействиями с полями. Следовательно, $Ł < 1$ для любого актуализированного объекта.
2. **Релятивистское замедление времени:** Для движущейся частицы $E_\Sigma = \gamma E_0$, где γ — лоренц-фактор. Подставляя в Основной закон, получаем $Ł = 1/\gamma$, что в точности соответствует релятивистскому замедлению времени.
3. **Случай безмассовых частиц:** Для фотона $E_0 = 0$, следовательно, $Ł = 0$. Безмассовые частицы являются чистыми процессами передачи взаимодействия или энергии и **полностью делокализованы во времени** с точки зрения их внутренних процессов. Их «собственное время» не течёт: они представляют собой акт мгновенного (с точки зрения их собственной системы отсчёта) взаимодействия, а не устойчивые «объекты» в смысле массивных частиц.

   Это свойство является фундаментальным и универсальным для всех безмассовых частиц, обеспечивая, в частности, дальнодействующий характер соответствующих фундаментальных взаимодействий.

3.4. Фундаментальная константа связи (*k*)

Определение 4. Константа связи (k).

Фундаментальная константа, связывающая распределение энергии с величиной создаваемого ею лага, определяется как: $k = 2G / c^4$

Физический смысл: константа k определяет, насколько сильно единица энергии, сосредоточенная на единичном расстоянии, замедляет время (уменьшает $Ł$). Важно подчеркнуть, что именно k является фундаментальной константой, в то время как ньютоновская G рассчитывается следующим образом: $G = kc^4 / 2$, и является вторичной, производной величиной, унаследованной из исторического контекста.

3.5. Универсальная формула лага Ł для гравитационного поля

Для статического, сферически-симметричного источника с полной энергией E_Σ, лаг времени в точке на расстоянии r от центра выводится из принципа соответствия с ОТО и имеет вид:

$$Ł = \sqrt{\frac{1 - k \cdot E_\Sigma}{rc^4}}$$

Вывод соответствия метрике Шварцшильда:

В случае, когда $E_\Sigma = Mc^2$ (масса покоя центрального тела), получаем:

$$Ł(r) = \sqrt{1 - \frac{2GM/c^2}{r}} = \sqrt{1 - \frac{r_s}{r}}$$

где r_s — радиус Шварцшильда. Данное выражение в точности совпадает с временной компонентой метрики Шварцшильда ($ds^2 = -(1 - r_S / r)\, c^2\, dt^2 + ...$), что устанавливает принцип соответствия с ОТО для слабых и сильных полей.

3.6. Переформулировка уравнений Эйнштейна

Уравнение гравитационного поля в Теории Потенциала принимают вид:

$$G_{\mu\nu} = 4\pi k \cdot T_{\mu\nu}$$

где:

- $G_{\mu\nu}$ — тензор Эйнштейна, описывающий геометрию пространства-времени.
- $T_{\mu\nu}$ — тензор энергии-импульса.
- $k = 2G / c^4$ — фундаментальная константа связи.

Онтологический сдвиг:

Данная запись математически эквивалентна стандартной формуле $G_{\mu\nu} = 8\pi G/c^4 \cdot T_{\mu\nu}$, но осуществляет принципиальный онтологический сдвиг. Тензор Эйнштейна $G_{\mu\nu}$ связывается непосредственно с тензором энергии-импульса $T_{\mu\nu}$ через константу k, имеющую прямой физический смысл связи «энергия-лаг». **Геометрия пространства-времени является не первичной**

сущностью, а эмерджентным проявлением распределения энергии через поле лага Ł. Искривление пространства-времени есть следствие неравномерного течения времени, которое, в свою очередь, определяется распределением E_Σ согласно Основному закону.

Заключение раздела:

Теория Потенциала предлагает единый онтологический базис, в котором ключевые релятивистские и гравитационные эффекты сводятся к одному механизму — зависимости лага времени Ł от отношения E_0 / E_Σ. Введённый математический аппарат сохраняет все предсказания ОТО на уровне уравнений, но коренным образом меняет их физическую интерпретацию, открывая путь к решению фундаментальных парадоксов.

IV. Гравитация как эмерджентное явление: теория в применении

В данном разделе демонстрируется, как в рамках Теории Потенциала гравитационное взаимодействие возникает как эмерджентное явление, а не как фундаментальная сила. Мы покажем, что то, что описывается в ОТО как кривизна пространства-времени, является вторичным проявлением первичного градиента лага времени.

4.1. Гравитационное поле как поле градиента лага (∇Ł)

Из Основного Закона и Универсальной формулы следует, что любое распределение энергии-импульса $T_{\mu\nu}$ создаёт в пространстве неоднородное поле лага $Ł(r)$. Именно градиент этого поля $\nabla Ł$ проявляется для пробных тел как гравитационная «сила».

- **Физическая интерпретация:** Область с меньшим значением Ł (большим лагом) представляет собой область «замедленного времени». Пробное тело, стремясь минимизировать собственное изменение лага (двигаться по траектории наименьшего «хронального напряжения»), будет смещаться в направлении уменьшения Ł, то есть в сторону большего гравитационного потенциала. Это не сила притягивает тело, а само тело «соскальзывает» в область с более медленным ходом времени.

4.2. Вывод закона Ньютона из градиента лага

Покажем, как из концепции градиента лага возникает классический закон всемирного тяготения. Рассмотрим случай сферически-симметричного тела массой M.

1. **Поле лага:** Согласно Универсальной формуле, в приближении слабого поля, где $E_\Sigma = Mc^2$, лаг на расстоянии r равен:
$$Ł(r) = \sqrt{[\ 1 - (2G\,E_\Sigma) / (c^4\,r)\ ]} \approx 1 - (G\,E_\Sigma) / (c^4\,r)$$
2. **Градиент лага:** Найдём градиент поля Ł:
$$\nabla Ł = dŁ / dr \approx (k\,M\,c^2) / (2\,r^2)$$
3. **Уравнение движения:** Можно показать, что уравнение движения пробной частицы в пределе малых скоростей сводится к:
$$d^2r / dt^2 = - c^2\ \nabla Ł$$
4. **Подставляя градиент:**
$$d^2r / dt^2 \approx - c^2\,(k\,M\,c^2) / (2\,r^2) = - (k\,c^4/\,2)\,(M / r^2)$$
5. **Учитывая, что $k = 2G / c^4$**:
$$d^2r / dt^2 = - G\,M / r^2$$

Это в точности закон всемирного тяготения Ньютона. Таким образом, гравитационное ускорение возникает как следствие стремления тела двигаться по траектории, компенсирующей изменение его собственного лага во внешнем поле Ł.

4.3. Принцип эквивалентности: онтологическое объяснение

В Теории Потенциала Принцип Эквивалентности [14] получает прямое онтологическое объяснение.

- **Гравитационная масса:** Нахождение тела в гравитационном поле означает его нахождение в готовом градиенте лага $\nabla Ł$, созданном массой планеты.
- **Инертная масса:** Ускорение тела означает, что оно самостоятельно создаёт для себя градиент лага благодаря изменению своей скорости относительно фона Потенциала.

Принцип эквивалентности в нашей формулировке утверждает: **Локально невозможно отличить, вызвано ли состояние лага Ł тела внешним статическим градиентом $\nabla Ł$ (гравитация) или его собственным ускорением (инерция).** В обоих случаях физическое проявление идентично: изменение скорости протекания квантовых процессов актуализации для данного тела.

4.4. Связь с индуцированной гравитацией Сахарова и энтропийной гравитацией Верлинде

Прорывная работа А.Д. Сахарова [15] заложила фундамент для рассмотрения гравитации не как фундаментального взаимодействия, а как эмерджентного явления, индуцированного квантовыми флуктуациями вакуума. Однако физическая природа этих флуктуаций и механизм «упругого отклика» вакуума на искривление оставались нераскрытыми. Теория Потенциала предоставляет онтологическое основание для модели Сахарова, отождествляя первичное поле вероятностей с субстратом флуктуаций и вводя параметр «лаг» (Ł) в качестве конкретного физического механизма индуцирования.

- **Потенциал как субстрат вакуумных флуктуаций:** То, что в квантовой теории поля описывается как «вакуумные флуктуации», в рамках Теории Потенциала является прямым следствием внутренней динамики первичного поля. Потенциал, будучи полем всех возможностей, находится в состоянии непрерывного

процесса «проявления» и «свёртывания» потенциальных состояний. Эта неотъемлемая активность Потенциала представляет собой онтологический фундамент флуктуаций, постулируемых Сахаровым [15].

- **Лаг *Ł* как источник упругого отклика:** Сахаров связал гравитацию с «упругостью» вакуума по отношению к искривлению. В нашей модели эта «упругость» находит прямое выражение в виде параметра лага *Ł*.

1. **Локальное возмущение:** Наличие актуализированной массы (устойчивого паттерна) является возмущением для Потенциала, создающим в нём область с повышенным значением *Ł*.
2. **Упругий отклик:** Потенциал оказывает «сопротивление» этому возмущению, что проявляется как существование стабильного градиента параметра *Ł* в окружающем пространстве. Этот градиент ($\nabla Ł$) и представляет собой индуцированное гравитационное поле.
3. **Обоснование уравнений поля:** В пределе слабых полей и низких энергий данный механизм статистически усредняется и приводит к эффективным уравнениям, совпадающим с уравнениями Эйнштейна [1], подобно тому, как это происходит в модели Сахарова [15]. Однако, в отличие от неё, мы указываем на конкретный физический параметр (*Ł*), ответственный за этот отклик.

- **Связь с энтропийной гравитацией:** Предложенный механизм естественным образом включает в себя энтропийную гравитацию Верлинде [8]. Локальное увеличение лага *Ł* эквивалентно уменьшению числа доступных микроскопических состояний Потенциала в единицу времени, то есть локальному уменьшению энтропии. Стремление системы к максимизации энтропии проявляется как сила, стремящаяся переместить массу в область с большим лагом, выравнивая энтропийный профиль. Таким образом, лаг является единым физическим носителем как для индуцированной, так и для энтропийной гравитации.

Вывод: Концепция лага *Ł* переводит идею индуцированной гравитации из разряда математической аналогии в плоскость теории с динамическим механизмом, имеющим чёткий онтологический статус. Потенциал является субстратом, а градиент лага — физической величиной, индуцирующей явление, которое мы воспринимаем как тяготение.

Заключение раздела:

В рамках Теории Потенциала гравитация перестаёт быть фундаментальным взаимодействием. Она возникает как статистическое и эмерджентное явление — следствие стремления физических систем двигаться по траекториям с наименьшим изменением собственного лага в неоднородном поле *Ł(r)*, создаваемом распределением энергии. Этот подход обеспечивает глубокое онтологическое обоснование для Принципа Эквивалентности [14] и энтропийной гравитации [8].

V. Онтология чёрных дыр в Теории Потенциала

Применение аппарата Теории Потенциала к чёрным дырам позволяет построить непротиворечивую модель, свободную от сингулярностей и разрешающую ключевые парадоксы современной физики. В данном разделе мы последовательно развернём онтологическое описание чёрной дыры, от внешней границы до внутренней структуры.

5.1. Горизонт событий как поверхность критического лага

В ОТО горизонт событий возникает как геометрическое следствие уравнений Эйнштейна [1]. В Теории Потенциала он получает онтологическую интерпретацию как критическая поверхность, где параметр лаг *Ł* достигает порогового значения $Ł_{crit}$, кардинально меняющего баланс между актуализацией и деактуализацией.

- **Гравитационный коллапс как накопление лага:** В процессе коллапса массивного звёздного ядра растущая плотность массы-энергии создает в окружающем Потенциале область с прогрессивно возрастающим градиентом лага $\nabla Ł$.
- **Критический порог и фазовый переход:** Гравитационный коллапс массивного звёздного ядра приводит к его сжатию в сверхплотное состояние нейтронной звезды. При достижении предельного минимального радиуса, в соответствии с Основным Законом Теории Потенциала ($Ł = E_0 / E_\Sigma$), энергия, требуемая для поддержания актуализированного состояния вещества (E_0), стремится к бесконечности. Это приводит к неограниченному росту параметра лага *Ł* и, как следствие, его градиента $\nabla Ł$, который достигает критического значения $\nabla Ł_{crit}$. Возникающая формальная сингулярность градиента лага является не конечным состоянием системы, а триггером фазового перехода, в котором процесс деактуализации становится доминирующим, что и проявляется для внешнего наблюдателя как формирование горизонта событий.

5.2. Внутренняя область: термодинамика деактуализации

Если горизонт событий представляет собой поверхность критического лага, то внутренняя область чёрной дыры характеризуется сверхкритическими значениями градиента $\nabla Ł$, где процесс деактуализации становится абсолютно доминирующим.

- **Фазовый переход и процесс деактуализации:** Пересечение горизонта материей представляет собой не просто геометрическое перемещение, а фазовый переход вещества в динамике его взаимодействия с Потенциалом. Актуализированные структуры (частицы, их заряды, квантовые числа) начинают терять свою индивидуальность, «растворяясь» в первичном поле и передавая ему свою энергию и информацию.
- **Разрешение проблемы сингулярности:** Классическая сингулярность ОТО [3] замещается моделью ядра трансформации — области с максимальной скоростью деактуализации. Плотность актуализированной

материи внутри горизонта событий не стремится к бесконечности — вместо этого, материя переходит в состояние возбужденного конденсата Потенциала, который и является источником гравитационного поля. Энергия коллапсировавшей звезды сохраняется в виде энергии связи этого конденсата с окружающим Потенциалом.

5.3. Излучение Хокинга как квантово-термодинамический процесс

В стандартной интерпретации излучение Хокинга возникает благодаря туннелированию виртуальных частиц [4]. Теория Потенциала предлагает альтернативное объяснение, где излучение Хокинга является процессом, индуцированным экстремальным градиентом лага.

- **Физический механизм:** Вблизи горизонта, где $\nabla Ł \approx \nabla Ł_{crit}$, Потенциал находится в состоянии максимального «напряжения». Это создаёт условия для спонтанной локальной актуализации пар «частица-античастица» непосредственно из Потенциала. Энергия для актуализации черпается из энергии градиента лага $\nabla Ł$, что макроскопически проявляется как уменьшение массы чёрной дыры.
- **Селекция частиц:** Процесс актуализации не является симметричным. Частица, актуализированная в сторону от горизонта, имеет вероятность покинуть зону экстремального лага. Частица, актуализированная внутрь, попадает в область с ещё большим $\nabla Ł$ и практически мгновенно деактуализируется.
- **Разрешение информационного парадокса:** Информация, содержавшаяся в упавшем веществе, не уничтожается — в процессе деактуализации она сохраняется в имплицитной структуре Потенциала, а затем, в процессе испарения, происходит статистическая реактуализация частиц, несущая в своих корреляциях отпечаток этой информации. Чёрная дыра здесь выступает как система рециклинга информации, что согласуется с принципом унитарности [7].

5.4. Природа гравитационного притяжения чёрной дыры: синтез на основе лага *Ł*

Устранение сингулярности требует нового объяснения источника гравитационного поля. В Теории Потенциала тяготение возникает не из точечной массы, а из совокупной энергии, запасённой в конфигурации Потенциала с экстремальным лагом. Это описывается трёхуровневой моделью гравитационного источника.

1. **Фундаментальный уровень: Энергия конденсата Потенциала**
   После завершения коллапса масса-энергия звезды (Mc^2) не сосредотачивается в точке, а переходит в энергию возбуждения (структурирования) центрального конденсата Потенциала. Это возбуждение является устойчивым паттерном, который непрерывно «напрягает» окружающий Потенциал, создавая и поддерживая стационарный градиент лага $\nabla Ł$. Таким образом, гравитационное поле чёрной дыры является внешним проявлением энергии связи между этим возбуждённым конденсатом и окружающим Потенциалом.
2. **Динамический уровень: Релятивистский вклад аккреционного диска**
   Аккреционный диск, разогнанный до релятивистских скоростей, вносит существенный вклад в модуляцию гравитационного поля и является ключевым для наблюдательной астрофизики:
   - **Массовый вклад:** Вещество диска обладает значительной массой-энергией, создающей собственный вклад в общий лаг системы.
   - **Релятивистское усиление:** Благодаря релятивистским эффектам (замедлению времени для вещества диска) плотность лага, создаваемая этим веществом, локально возрастает. Это приводит к формированию сложного, неоднородного профиля $\nabla Ł$ в околоплодном пространстве. В рамках Теории Потенциала это предсказывает наличие специфических поправок к эффектам сильной гравитации (например, к профилю релятивистских линий) по сравнению с предсказаниями на основе чистой метрики Керра. Данная модуляция может проявляться в наблюдаемых аномалиях, таких как специфические асимметрии в профилях релятивистских спектральных линий (например, железа $K\alpha$) и особенности в квазипериодических колебаниях (QPO) рентгеновского излучения.
3. **Голографический уровень: Информационная ёмкость горизонта**
   В энтропийном подходе Верлинде [8] масса системы связана с информационной ёмкостью голографического экрана. В нашей модели это получает онтологическое обоснование:
   - **Связь массы и информации:** Энтропия чёрной дыры S_{BH}, пропорциональная площади горизонта A, является мерой не «скрытой информации на горизонте», а мерой ёмкости Потенциала по хранению деактуализированной информации в данной области пространства-времени.
   - **Голографический экран:** Голографический экран отождествляется с поверхностью критического лага — горизонтом событий. Таким образом, площадь горизонта A определяет максимальную сложность структур Потенциала, которые могут быть деактуализированы в объёме, ограниченном этой поверхностью. Через формулу Бекенштейна-Хокинга $\boldsymbol{S_{BH} = kc^3A / 4G\hbar}$ [19] это связывает информационную ёмкость с массой чёрной дыры M.

   Синтез: Гравитационное притяжение чёрной дыры обеспечивается трёхуровневой структурой. Фундаментальный уровень (конденсат) задаёт базовый стационарный градиент лага, динамический уровень (диск) вносит наблюдаемые поправки и нестационарности, а голографический уровень (горизонт) устанавливает термодинамическую и информационную связь между массой, энтропией и геометрией. Такой подход не только решает проблему источника тяготения в отсутствие сингулярности, но и:

- Предлагает проверяемые предсказания через анализ спектров аккреционных дисков [17].
- Обеспечивает прямой мост между онтологией Потенциала и энтропийной гравитацией [8].

- Демонстрирует эмерджентную природу гравитации как результата сложного взаимодействия различных компонентов системы.

Заключение раздела:

Теория Потенциала предлагает последовательную онтологическую модель чёрной дыры, в которой сингулярность устраняется, а гравитационное поле находит свой источник в энергии конденсата Потенциала. Горизонт событий интерпретируется как фазовая граница критического лага, а излучение Хокинга [4] — как квантово-термодинамический процесс в поле экстремального $\nabla Ł$. Такой подход позволяет разрешить информационный парадокс [7, 16] и представить чёрную дыру не как конечную стадию эволюции, а как динамический объект, осуществляющий фундаментальный обмен между актуальностью и Потенциалом.

VI. Космологические следствия: модификация уравнений Фридмана и природа тёмной энергии

Применение Теории Потенциала к космологии позволяет переосмыслить стандартную ΛCDM-модель, предложив физическую интерпретацию для её ключевых компонентов и устранив наиболее проблематичные элементы, такие как начальная сингулярность.

6.1. Модификация уравнений Фридмана

Исходные уравнения Фридмана выводятся из уравнений Эйнштейна [1] для однородной и изотропной Вселенной, описываемой метрикой Фридмана-Робертсона-Уокера (FRW). В Теории Потенциала уравнения Эйнштейна модифицируются до вида $\boldsymbol{G_{\mu\nu} = 4\pi k \cdot T_{\mu\nu}}$, где $\boldsymbol{k = 2G/c^4}$ — фундаментальная константа связи. Для согласования со стандартной записью и устранения неоднозначностей введём следующие обозначения:

- ρ_{mass} — плотность массы [кг/м³]
- ρ_{energy} — плотность энергии [Дж/м³], где $\rho_{energy} = \rho_{mass}\, c^2$
- p — давление [Дж/м³ = Па]

Стандартное второе уравнение Фридмана (уравнение ускорения) имеет вид:

$$\ddot{a}/a = -(4\pi G/3)(\rho_{mass} + 3p/c^2) + \Lambda c^2/3$$

В рамках Теории Потенциала мы:

1. Опускаем член с Λ, так как ускоренное расширение получает объяснение через фоновый Потенциал (раздел 6.3)
2. Переходим к энергетической плотности для согласованности с законом $Ł = E_0 / E_\Sigma$
3. Заменяем гравитационную постоянную G на константу связи k

Вывод модифицированного уравнения:

1. Подставляем в стандартное уравнение $\rho_{mass} = \rho_{energy}/c^2$:
$$\ddot{a}/a = -(4\pi G/3)(\rho_{energy}/c^2 + 3p/c^2) + \Lambda c^2/3$$
2. Приводим к общему знаменателю и опускаем Λ-член:
$$\ddot{a}/a = -(4\pi G/(3c^2))(\rho_{energy} + 3p)$$
3. Выражаем через константу связи $k = 2G/c^4$:
$$\ddot{a}/a = -(4\pi G/(3c^2))(\rho_{energy} + 3p)$$
$$= -(4\pi \cdot (kc^4/2)/(3c^2))(\rho_{energy} + 3p)$$
$$= -(2\pi k\, c^2/3)(\rho_{energy} + 3p)$$

Окончательная форма второго уравнения Фридмана в Теории Потенциала:

$$\ddot{a}/a = -(2\pi k\, c^2/3)(\rho_{energy} + 3p)$$

Данная запись:

- Использует энергетическую плотность ρ_{energy}, что согласуется с концепцией E_Σ в Основном законе
- Содержит фундаментальную константу связи k вместо G
- Обладает правильной размерностью [$с^{-2}$] в системе СИ
- Не содержит Λ, что соответствует онтологии Теории Потенциала

Аналогичным образом может быть модифицировано и первое уравнение Фридмана, что обеспечивает полную самосогласованность космологической модели в рамках предлагаемой теории.

6.2. Ранняя Вселенная: отсутствие начальной сингулярности

Ключевое следствие модифицированного подхода — устранение космологической сингулярности.

- **Состояние «до» Большого Взрыва:** Вместо сингулярности теория постулирует существование первичного состояния — **Потенциала с лагом $Ł = 1$**. Это состояние не является физическим вакуумом в общепринятом смысле, а представляет собой поле всех возможностей с максимальной скоростью протекания процессов.
- **Фаза Актуализации («Большой Взрыв»):** Начало наблюдаемой Вселенной соответствует не взрыву из точки, а **фазовому переходу Потенциал → Актуальность**. Локальный градиент в Потенциале достигает критического значения, запуская каскадную актуализацию известных физических законов, частиц и структур. Для наблюдателя внутри процесса это выглядит как расширяющаяся Вселенная с начальной точкой.
- **Решение проблем горизонта и плоскостности:** Вселенная однородна и плоска не благодаря инфляции [6], а потому, что является результатом актуализации из единого и целостного Потенциала. Единство источника

предопределяет единство проявление, а «плоскость» соответствует состоянию минимального градиента Потенциала, что согласуется с наблюдательными данными.

6.3. Тёмная энергия как фоновый потенциал

В рамках Теории Потенциала тёмная энергия получает естественную интерпретацию, которая снимает проблему «катастрофы вакуума» [9].

- **Физическая природа:** Тёмная энергия отождествляется с энергией ненарушенного **фонового Потенциала**. Это не загадочная субстанция, а энергетическая плотность самого фундаментального поля в его невозмущённом состоянии ($Ł \approx 1$).
- **Тензор энергии-импульса и уравнение состояния:** Энергия фонового Потенциала описывается тензором энергии-импульса вида:

$$T_{\mu\nu_\Lambda} = \rho_\Lambda_{energy}\, g_{\mu\nu}$$

Где ρ_Λ_{energy} — плотность энергии фонового Потенциала. Такая форма тензора непосредственно приводит к уравнению состояния с отрицательным давлением:

$$p_\Lambda = -\rho_\Lambda_{energy}\, c^2$$

что и является причиной наблюдаемого ускоренного расширения Вселенной.

- **Связь с космологической постоянной:** Подстановка данного тензора в уравнения поля Теории Потенциала ($G_{\mu\nu} = 4\pi k \cdot T_{\mu\nu}$) устанавливает однозначную связь:

$$\Lambda = -\, 8\pi k\, \rho_\Lambda_{energy}$$

где $k = 2G / c^4$ — фундаментальная константа связи.

Отрицательный знак в этом соотношении отражает фундаментальное свойство фонового Потенциала создавать эффективное «растягивающее» давление, что качественно отличает его от обычных форм материи.

- **Разрешение проблемы расходимости:** В данном подходе Λ перестаёт быть внешней константой, вставленной в уравнения *ad hoc*. Она становится динамической характеристикой, определяемой плотностью энергии фонового Потенциала. Поскольку эта плотность соответствует состоянию с $Ł \approx 1$ (максимальная скорость актуализации), она не связана с суммированием энергий квантовых флуктуаций и не приводит к ультрафиолетовой катастрофе, устраняя расхождение в 120 порядков по сравнению с квантово-полевыми оценками [9].

6.4. Динамическая эволюция лага Вселенной

В рамках модели можно ввести понятие **среднего лага Вселенной $Ł_{U(t)}$**, который эволюционирует со временем.

- **Ранняя Вселенная:** Высокая плотность энергии актуализированной материи и излучения создавала значительный лаг, то есть $Ł_U$ было существенно меньше 1.
- **Современная эпоха:** По мере расширения и разрежения материи её вклад в глобальный лаг уменьшается. $Ł_{U(t)}$ постепенно возрастает, приближаясь к 1, что проявляется как доминирование тёмной энергии и ускоренное расширение, согласующееся с наблюдательными данными.

Заключение раздела:

Космологическая модель, вытекающая из Теории Потенциала, предлагает элегантное решение ключевых проблем стандартной космологии. Она устраняет начальную сингулярность [3], объясняя её как фазовый переход из состояния Потенциала, даёт физическую интерпретацию тёмной энергии как энергии фонового Потенциала и предлагает интуитивно понятное объяснение крупномасштабных свойств Вселенной через её происхождение из единого источника.

VII. Квантовые аспекты Теории Потенциала

Теория Потенциала предлагает новую перспективу для рассмотрения квантовых явлений, обеспечивая их онтологическое обоснование через динамику первичного поля. В данном разделе показано, как такие фундаментальные концепции, как принцип неопределённости и минимальная длина, естественным образом возникают из свойств Потенциала и параметра лага.

7.1. Принцип неопределённости как следствие динамики актуализации

В стандартной квантовой механике принцип неопределённости Гейзенберга $\Delta x\, \Delta p \geq \hbar/2$ постулируется как фундаментальное свойство природы. В Теории Потенциала он получает динамическое объяснение.

- **Актуализация как процесс:** Положение и импульс частицы не являются одновременно определёнными потому, что сама частица представляет собой не статический объект, а **устойчивый процесс** непрерывной актуализации из Потенциала.
- **Лаг и неопределённость:** Для точной актуализации частицы в определённом положении (малая Δx) требуется значительная «локализующая» энергия, что увеличивает полную энергию системы E_Σ и, согласно Основному закону ($Ł = E_0 / E_\Sigma$), **уменьшает лаг Ł**. Низкий лаг означает замедление процесса актуализации, что проявляется как **большая неопределённость во времени**, а следовательно, и в импульсе (большая Δp).

И наоборот, точное задание импульса (малая Δp) требует однородного поля лага в пространстве, что делает положение частицы (место актуализации) неопределённым (большая Δx).

- **Связь с формулой:** Таким образом, принцип неопределённости отражает **фундаментальный компромисс** между степенью локализации паттерна в Потенциале (Δx) и скоростью его актуализации (связанной с Δp через лаг).

7.2. Минимальная длина и ультрафиолетовое обрезание (UV-cutoff)

Проблема ультрафиолетовых расходимостей в квантовой теории поля возникает из-за возможности точечных взаимодействий. Теория Потенциала вводит фундаментальное ограничение на минимальную длину.

- **Физический предел сжатия:** При попытке локализовать частицу в области с линейным размером, стремящимся к нулю ($\Delta x \to 0$), её энергия E_{Σ}, согласно принципу неопределённости, должна стремиться к бесконечности.
- **Лаг Ł как естественный регулятор:** Согласно Универсальной формуле лага, бесконечный рост E_{Σ} приводит к тому, что лаг в данной области стремится к нулю: $Ł \to 0$.
- **Деактуализация на малых масштабах:** Состояние с $Ł = 0$ соответствует **полной деактуализации**. Это означает, что на планковском масштабе ($\ell_P = \sqrt{(\hbar G/c^3)}$) процессы актуализации прекращаются. Паттерн частицы не может быть устойчиво актуализирован в области размером меньше некоторого критического, так как он «растворяется» обратно в Потенциал.

Следовательно, **минимальная длина** в Теории Потенциала — это не произвольный постулат, а следствие динамики Потенциала. Она возникает как масштаб, на котором лаг времени становится настолько мал, что делает дальнейшую пространственную локализацию физически невозможной. Это обеспечивает естественное **ультрафиолетовое обрезание** для расходимостей в квантовой теории поля.

7.3. Гравитон как квант возмущения поля лага

Подход Теории Потенциала позволяет по-новому взглянуть на проблему квантования гравитации, предлагая онтологически обоснованную интерпретацию гравитона.

- **Что квантовать?** В отличие от стандартных подходов, где предпринимаются попытки квантования метрического тензора $g_{\mu\nu}$ как фундаментального поля [5], в нашей теории первичным динамическим параметром, определяющим гравитационные эффекты, является **лаг времени Ł**. Следовательно, квантованию должно подвергаться не абстрактное геометрическое поле, а поле лага $Ł(x > \mu)$ и его возмущения $\delta Ł$.
- **Природа гравитона:** Гравитон интерпретируется не как калибровочный бозон, переносящий силовое взаимодействие между массами, а как **квант возмущения поля лага**. Это безмассовое возбуждение, возникающее в первичном Потенциале при его «деформации» наличием энергии-импульса.
- **Происхождение спина 2:** Критически важным является вопрос о спине гравитона. В нашей модели спин 2 не постулируется, а является **естественным следствием связи поля лага с геометрией пространства-времени**. В статическом случае лаг времени связан с метрикой соотношением $Ł = \sqrt{|g_{00}|}$. Следовательно, возмущение лага $\delta Ł$ является неотъемлемой частью общего возмущения метрики $\delta g_{\mu\nu}$, которое представляет собой симметричное тензорное поле второго ранга. Математический аппарат квантовой теории полей однозначно показывает, что кванты таких тензорных полей обладают спином 2. Таким образом, спин 2 гравитона в Теории Потенциала отражает не его силовую природу, а **глубинную связь между течением времени (лагом) и геометрией пространства-времени**.
- **Аналогия:** Подобно тому, как **фонон** является квантом колебаний кристаллической решётки, а не переносчиком силы между атомами, **гравитон** является квантом «временной волны» (ряби на поле лага Ł), а не переносчиком «силы тяготения». Фонон наследует свои свойства (дисперсию, поляризацию) от структуры кристалла; гравитон наследует спин 2 от тензорной структуры пространства-времени, модифицированного полем Ł.
- **Следствия для квантовой гравитации:** Такой подход снимает фундаментальную проблему перенормируемости, присущую попыткам квантования гравитации как калибровочной теории [5]. Проблема заключается не в гравитации как таковой, а в попытке описать её в парадигме фундаментального взаимодействия, переносимого частицами. Теория Потенциала указывает на необходимость квантования самого процесса актуализации и связанного с ним поля лага, что открывает принципиально иной путь для построения непротиворечивой теории квантовой гравитации.

Заключение раздела:

Теория Потенциала предлагает единый онтологический взгляд на квантовые явления. Принцип неопределённости и существование минимальной длины оказываются не постулатами, а следствиями динамического баланса между актуализацией и лагом. Подход также открывает новый путь к квантовой гравитации, где гравитон понимается как квант возмущения в фундаментальном поле лага, а не как переносчик силы [5].

VIII. Экспериментальные предсказания и пути верификации

Любая физическая теория должна не только предлагать элегантные объяснения, но и давать проверяемые предсказания, которые позволяют отличить её от существующих парадигм. Теория Потенциала, несмотря на свой фундаментальный характер, предлагает ряд таких наблюдаемых следствий.

8.1. Уточнённые поправки к орбитальному движению в сильных гравитационных полях

Хотя теория воспроизводит предсказания ОТО в первом порядке, в условиях сверхсильных полей могут проявляться отклонения, связанные с негеометрической интерпретацией гравитации.

- **Предсказание:** Вблизи компактных объектов с экстремальным градиентом лага (например, у нейтронных звёзд с аккрецирующим веществом) могут наблюдаться статистически значимые отклонения в **прецессии периастра** двойных систем от предсказаний ОТО. Это связано с дополнительным вкладом в лаг от релятивистской аккреции и нелинейных эффектов деактуализации.
- **Метод проверки:** Высокоточный мониторинг пульсаров в двойных системах с релятивистскими компаньонами (например, с чёрными дырами звездной массы) в рамках проектов, подобных SKA (*Square Kilometre Array*).

8.2. Особенности испарения чёрных дыр и информационный выход

Модель излучения Хокинга как процесса актуализации / деактуализации предсказывает особенности в спектре и статистике излучения.

- **Предсказание 1:** На поздних стадиях испарения чёрной дыры, когда её масса становится малой, спектр излучения может демонстрировать **отклонения от строго термального**. Это связано с тем, что статистика процесса актуализации начинает отражать конечное число степеней свободы и информацию, закодированную в конденсате Потенциала.
- **Предсказание 2:** В излучении должны присутствовать **нестатистические корреляции** между последовательно испущенными частицами, являющиеся «отпечатком» деактуализированной информации [16].
- **Метод проверки:** Прямая проверка затруднительна из-за крайне малой температуры астрофизических чёрных дыр. Однако эти предсказания могут быть протестированы в аналоговых системах (акустические, оптические чёрные дыры), где аналогичные процессы могут быть смоделированы.

8.3. Аномалии в профилях спектральных линий аккреционных дисков

Согласно трёхуровневой модели гравитационного источника чёрной дыры, релятивистский аккреционный диск вносит существенный вклад в модуляцию градиента лага.

- **Предсказание:** Могут наблюдаться асимметрии и особенности в профилях релятивистских линий (таких как линия железа $K\alpha$), которые не полностью описываются моделью Керра в ОТО [18]. Эти аномалии будут связаны с вкладом диска в локальное поле лага, что влияет на гравитационное красное смещение и релятивистское уширение.
- **Метод проверки:** Высокоточная спектроскопия аккреционных дисков чёрных дыр с помощью будущих рентгеновских обсерваторий, таких как Athena (*Advanced Telescope for High Energy Astrophysics*).

8.4. Микроволновая фоновая анизотропия и первичные флуктуации

Космологическая модель Теории Потенциала предсказывает иной механизм формирования первичных неоднородностей.

- **Предсказание:** Статистика флуктуаций температуры в реликтовом излучении (CMB) может демонстрировать специфические **не-гауссовы особенности** или модификации в спектре мощности на больших угловых масштабах. Это следствие того, что первичные флуктуации являются отражением «дрожи» самого Потенциала, а не квантовых флуктуаций инфлатонного поля [6].
- **Метод проверки:** Сравнение данных будущих миссий по изучению CMB (например, CMB-S4) с предсказаниями модели, основанной на флуктуациях Потенциала.

8.5. Поиск квантовых эффектов гравитации в лабораторных условиях

Концепция гравитона как кванта возмущения лага ($\delta Ł$) предлагает новый взгляд на возможные лабораторные эксперименты.

- **Предсказание:** Взаимодействие сверххолодных квантовых систем (конденсатов Бозе-Эйнштейна) или макроскопических объектов в квантовых состояниях с статическим гравитационным полем может приводить к наблюдаемым эффектам, интерпретируемым как **обмен квантами $\delta Ł$**. Это может проявляться в специфических поправках к декогеренции или в резонансных явлениях.
- **Метод проверки:** Сверхточные квантовые гравиметры и интерферометры, работающие при экстремально низких температурах и в условиях высокой изоляции.

Заключение раздела:

Теория Потенциала является не просто философской конструкцией, а фальсифицируемой научной гипотезой. Её ключевые предсказания лежат в области астрофизики сверхсильных полей, космологии и прецизионной квантовой метрологии. Проверка этих предсказаний в ходе будущих наблюдений и экспериментов позволит либо подтвердить эвристическую силу теории, либо наложить на неё строгие ограничения.

IX. Заключение и выводы

В представленной работе изложены основы Теории Потенциала — новой теоретической модели, предлагающей онтологический сдвиг, необходимый для завершения программы Единой теории поля (ЕТП), начатой А. Эйнштейном. Подводя итоги, можно сформулировать следующие ключевые выводы, демонстрирующие, как данный подход развивает и переосмысливает наследие Эйнштейна, решая стоявшие перед ним фундаментальные проблемы:

1. **Предложен единый онтологический базис, отсутствовавший в программе Эйнштейна.** В качестве первичной субстанции постулирован Потенциал — универсальное поле возможностей, из которого возникают пространство-время, материя и энергия. Это позволяет преодолеть главное концептуальное препятствие ЕТП — разрыв между геометрическим описанием гравитации в ОТО и квантовой природой материи, выводя теорию на уровень, где эти категории объединяются в едином источнике.
2. **Введён и математически описан ключевой динамический параметр — лаг времени (Ł).** Показано, что фундаментальный закон $Ł = E_0 / E_\Sigma$ обеспечивает единый механизм для объяснения релятивистского замедления времени, гравитационного красного смещения и установления предела устойчивости материи в виде чёрных дыр, что задаёт новую основу для синтеза релятивистской и квантовой физики.
3. **Гравитация интерпретирована как эмерджентное явление, что снимает проблему её квантования в рамках подхода Эйнштейна.** Продемонстрировано, что гравитационное взаимодействие не является фундаментальной силой, а представляет собой следствие градиента поля лага ($\nabla Ł$), создаваемого распределением энергии-импульса. Это позволяет сохранить все успешные предсказания ОТО, но при этом онтологически объяснить принцип эквивалентности и открыть путь к непротиворечивому включению гравитации в квантовую картину мира.
4. **Разрешена проблема сингулярностей — ключевого концептуального вызова ОТО Эйнштейна.** Построена непротиворечивая модель чёрной дыры, свободная от сингулярностей. Горизонт событий описан как поверхность критического лага, а внутренняя область — как зона доминирования процесса деактуализации. Источником гравитационного поля выступает не точечная сингулярность, а энергия, запасённая в конденсате Потенциала. В рамках модели также предложено решение информационного парадокса, неразрешимого в рамках классической ОТО.
5. **Предложена новая космологическая парадигма, устраняющая проблему начальной сингулярности.** Модифицированы уравнения Фридмана, устранена проблема начальной сингулярности путём введения фазы актуализации из Потенциала, а тёмная энергия отождествлена с энергией фонового Потенциала, что позволяет дать физическую интерпретацию космологической постоянной Эйнштейна.
6. **Объяснены ключевые квантовые явления, что является необходимым шагом для ЕТП.** Принцип неопределённости и существование минимальной длины представлены как следствия динамического баланса между актуализацией и лагом. Предложена новая интерпретация гравитона как кванта возмущения поля лага ($\delta Ł$), что открывает альтернативный путь к квантованию гравитации, согласующемуся с онтологией теории.
7. **Сформулированы проверяемые экспериментальные предсказания.** Теория предсказывает уточнённые поправки к орбитам в сильных полях, особенности в излучении чёрных дыр и спектрах аккреционных дисков, а также специфические сигнатуры в реликтовом излучении, что делает её потенциально фальсифицируемой и позволяет перейти от философских построений к экспериментальной проверке.

Научная новизна и перспективы работы заключаются в построении целостной картины мира, сводящей разрозненные фундаментальные явления к единому механизму — динамике Потенциала и лага времени. Теория не отменяет СТО и ОТО, но раскрывает их более глубокий физический смысл, выступая их онтологическим обоснованием и позволяя преодолеть внутренние противоречия, препятствовавшие созданию ЕТП.

Перспективы дальнейших исследований связаны с:

- Детальной математической проработкой модели квантования поля лага.
- Количественным расчётом поправок к предсказаниям ОТО для конкретных астрофизических объектов.
- Поиском корреляций в данных наблюдений, которые могли бы указывать на процессы актуализации / деактуализации.

Таким образом, Теория Потенциала предлагает путь к преодолению системного кризиса в фундаментальной физике, объединяя относительность, кванты и гравитацию в рамках элегантной и логичной онтологической модели, которая может рассматриваться как прямое развитие и завершение программы Единой теории поля Альберта Эйнштейна.

Список литературы

1. Эйнштейн, А. Основы общей теории относительности (Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie) // Annalen der Physik. 1916. Vol. 49. P. 769–822.
2. Эйнштейн, А. Сущность теории относительности (The Meaning of Relativity). 5-е изд. – Принстон: Princeton University Press, 1956.
3. Хокинг, С. У., Пенроуз, Р. Сингулярности гравитационного коллапса и космологии (The Singularities of Gravitational Collapse and Cosmology) // Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences. 1970. Vol. 314. P. 529–548.

4. Хокинг, С. У. Рождение частиц чёрными дырами (Particle Creation by Black Holes) // Communications in Mathematical Physics. 1975. Vol. 43. P. 199–220.
5. Кифер, К. Квантовая гравитация (Quantum Gravity). 3-е изд. – Оксфорд: Oxford University Press, 2012.
6. Гут, А. Х. Инфляционная Вселенная: возможное решение проблем горизонта и плоскостности (The Inflationary Universe: A Possible Solution to the Horizon and Flatness Problems) // Physical Review D. 1981. Vol. 23. P. 347–356.
7. Альхейри, А., Марольф, Д., Полчински, Дж., Салли, Дж. Чёрные дыры: комплементарность или огненные стены? (Black Holes: Complementarity or Firewalls?) // Journal of High Energy Physics. 2013. Vol. 2013. P. 62.
8. Верлинде Э. О происхождении гравитации и законов Ньютона. Успехи физических наук, 2011, Т. 181, № 11, с. 1217–1232 (Verlinde E.P. On the Origin of Gravity and the Laws of Newton) // JHEP, 2011, 04, 029.
9. Сахаров, А. Д. Вакуумные квантовые флуктуации в искривлённом пространстве и теория гравитации // Доклады Академии наук СССР. 1967. Vol. 177 (1). P. 70–71.
10. Сасскинд, Л., Торлациус, Л., Углум, Дж. Растянутый горизонт и комплементарность чёрных дыр (The Stretched Horizon and Black Hole Complementarity) // Physical Review D. 1993. Vol. 48. P. 3743–3761.
11. ’т Хоофт, Г. Размерная редукция в квантовой гравитации (Dimensional Reduction in Quantum Gravity) // arXiv:gr-qc/9310026. 1993.
12. Малдасена, Х., Сасскинд, Л. Прохладные горизонты для запутанных чёрных дыр (Cool Horizons for Entangled Black Holes) // Fortschritte der Physik. 2013. Vol. 61. P. 781–811.

УДК 004.81

Хрипунова Анна Сергеевна, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, ООО «НИИ Транснефть»

АРХИТЕКТУРА ДАННЫХ И КОРПОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ: ПОДХОДЫ И РЕШЕНИЯ

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты проектирования, внедрения и оптимизации корпоративных информационных систем в условиях цифровой трансформации. Особое внимание уделено роли единой модели данных как ключевого элемента архитектуры управления, обеспечивающего целостность информационного пространства и поддержку принятия управленческих решений. Проанализированы основные трудности, возникающие на этапе внедрения корпоративных информационных систем, включая недостаточную формализацию бизнес-процессов, дефицит квалифицированных кадров, сопротивление изменениям и необходимость трансформации организационной структуры. Выделены факторы, способствующие успешной реализации проектов цифровизации, такие как участие руководства, наличие стратегии, реинжиниринг процессов и квалифицированная проектная команда. В заключении обоснована необходимость постоянного развития корпоративных информационных систем и единую модель данных в ответ на рост объёмов данных, усложнение бизнес-среды и технологические изменения.

This article explores the theoretical and practical aspects of designing, implementing, and optimizing corporate information systems (CIS) in the context of digital transformation. Particular attention is paid to the role of the unified data model (UDM) as a key component of enterprise architecture, ensuring the integrity of the information space and supporting managerial decision-making. The study analyzes common challenges encountered during the implementation of CIS, including insufficient formalization of business processes, lack of qualified personnel, resistance to change, and the need for organizational restructuring. The article identifies critical success factors for digitalization projects, such as executive involvement, strategic planning, business process reengineering, and the formation of a competent project team. In conclusion, the necessity of continuous development of CIS and UDM is substantiated in response to increasing data volumes, the growing complexity of business environments, and rapid technological changes.

Ключевые слова: корпоративная информационная система; единая модель данных; цифровая трансформация; архитектура предприятия; управление ИТ-ресурсами; реинжиниринг бизнес-процессов; автоматизация; интеграция данных; информационная безопасность; проектное управление; оптимизация ИТ-инфраструктуры.

Keywords: corporate Information System (CIS); Unified Data Model (UDM); Digital Transformation; Enterprise Architecture; IT Resource Management; Business Process Reengineering; Automation; Data Integration; Information Security; Project Management; IT Infrastructure Optimization.

В современных условиях ни одно крупное предприятие не может эффективно функционировать и устойчиво развиваться без внедрения высокоэффективной системы управления, основанной на передовых информационных технологиях. Быстро меняющиеся рыночные условия, а также возрастающие объемы научно-технической, технологической и маркетинговой информации требуют от специалистов, ответственных за стратегическое и тактическое развитие организации, высокой оперативности и точности в принятии управленческих решений, направленных на достижение максимальной экономической эффективности при минимизации издержек.

Одним из ключевых инструментов цифровой трансформации предприятий выступает корпоративная информационная система (КИС), представляющая собой интегрированный комплекс методов, технологий и организационных решений, обеспечивающих формирование единого информационного пространства управления и поддержки деятельности компании.

Комплексная автоматизация управления предполагает создание единой модели данных (ЕМД), которая служит основой для интеграции всех информационных ресурсов предприятия. ЕМД обеспечивает согласованность, целостность и эффективность процессов сбора, хранения, обработки, использования и защиты данных, что, в свою очередь, способствует повышению качества управленческих решений, оптимизации бизнес-процессов и соблюдению нормативных требований.

Основной целью создания и развития ЕМД является обеспечение системного, согласованного и безопасного подхода к управлению данными, направленного на:

- повышение качества и достоверности управленческой информации;
- оптимизацию процессов планирования и контроля;
- обеспечение нормативной и регуляторной соответствия;
- повышение прозрачности и управляемости корпоративных процессов.

Для достижения указанных целей реализуются следующие задачи управления данными:

1. Обеспечение качества данных — контроль полноты, точности, актуальности и непротиворечивости информации.
2. Управление метаданными — систематизация сведений о структуре, происхождении и правилах использования данных.

3. Управление доступом и правами пользователей — регламентация условий доступа к данным для различных категорий пользователей.

4. Интеграция данных — консолидация информации из разнородных источников в единое информационное пространство.

5. Хранение и архивирование — организация надежной системы хранения с учетом нормативных требований к срокам и условиям хранения.

6. Мониторинг и аудит — отслеживание изменений, выявление ошибок и контроль соблюдения политик управления данными.

7. Поддержка принятия решений — предоставление достоверной и своевременной информации для аналитики и стратегического планирования.

Единая модель данных ЕМД (общая модель данных, корпоративная модель данных) – это абстрактное описание логической структуры данных, предназначенное для унификации представления информации в пределах всей системы. Модель задает стандартизированные механизмы хранения, обработки и доступа к данным, а также определяет взаимосвязи между объектами и правилами их использования.

Внедрение ЕМД осуществляется посредством комплекса взаимосвязанных механизмов нормативного, методологического, технологического, организационного и кадрового характера, направленных на обеспечение системного управления корпоративной информацией. К числу ключевых направлений реализации относятся:

– **Переход к модели управления, ориентированной на данные (data-centric approach)**, предполагающей признание данных в качестве стратегического ресурса, лежащего в основе управленческих и производственных процессов.

– **Разработка и институционализация карты данных**, обеспечивающей единый методологический подход к классификации, структурированию и управлению данными на всех уровнях организации.

– **Формирование системы информационно-аналитической поддержки управленческих решений**, обеспечивающей доступ к актуальной, достоверной и релевантной информации для целей стратегического и оперативного планирования.

– **Повышение доступности данных для целевых категорий пользователей**, включая внутренние подразделения, внешние контрагентов и регулирующие органы, с учетом принципов прозрачности и управляемости.

– **Обеспечение целостности, актуальности, непротиворечивости и логической связности данных**, как основы для построения надежной и устойчивой информационной инфраструктуры.

Основные элементы ЕМД будут включать в себя:

1. Системную архитектуру, которая охватывает весь жизненный цикл ИТ- решений: от стратегии до вывода из эксплуатации и включает принципы унификации, повторного использования компонентов и платформенной совместимости.

2. Информационно-методологическое пространство, позволяющее создать экспертное сообщество архитекторов для обмена знаниями и согласования подходов, внедряющее единые стандарты проектирования и сопровождения ИТ- систем.

3. Архитектурную функцию как сквозной процесс (архитекторы участвуют в формировании ИТ-стратегии, выборе решений, контроле реализации и оценке эффективности).

Для создания и развития ЕМД необходимы следующие шаги:

1. Анализ процессов с выявлением их функциональных зависимостей.

2. Выработка и принятие набора правил и шаблонов для моделирования данных и логики работы с ними на всех уровнях.

Взаимодействие КИС с ЕМД способствует:

1. Централизации и унификации.

Вся ИТ-инфраструктура компании строится на единой архитектуре, что позволяет исключить дублирование данных, обеспечить согласованность информации между системами, упростить интеграцию новых решений.

2. Поддержке сквозных бизнес-процессов.

КИС автоматизирует процессы от диспетчеризации до бюджетного планирования, включая: контроль исполнения договоров, управление строительством и ремонтом, технический документооборот, налоговый мониторинг.

3. Интеграцию с ИИ и машинным обучением.

Возможность проведения пилотных проектов таких, как: прогноз наличия нефти, выявление аномалий, оптимизация логистики и технического обслуживания.

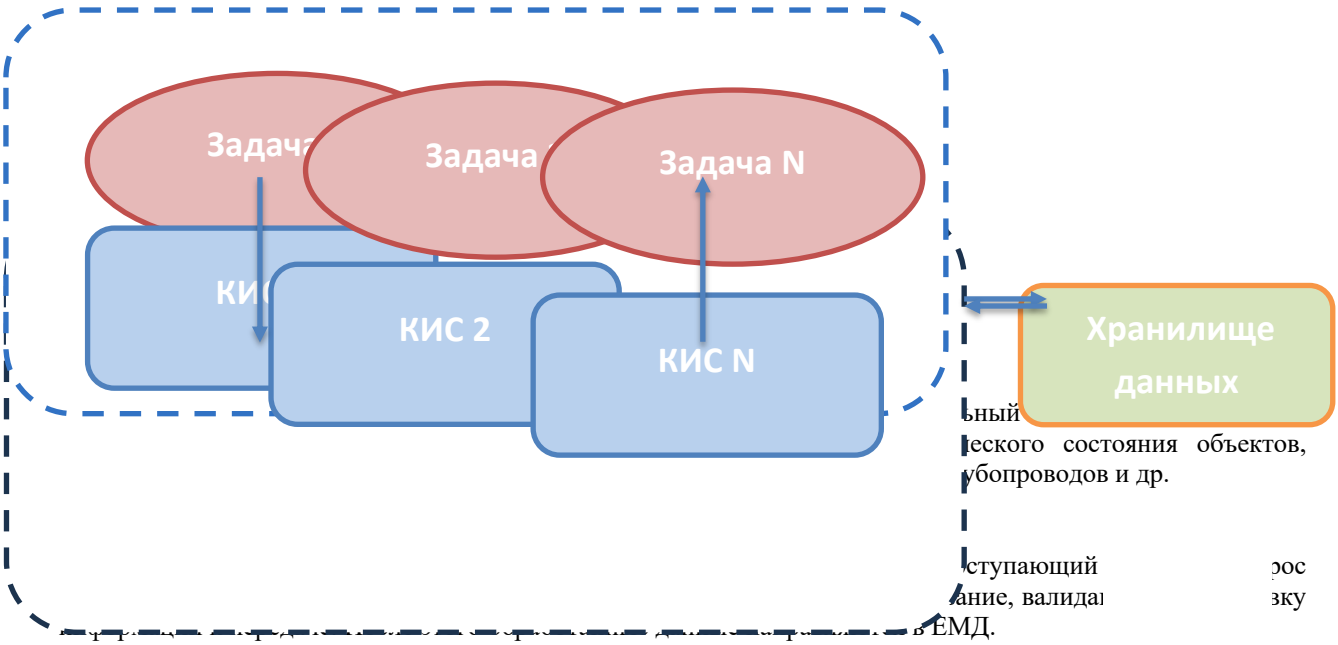
4. Существование единой диспетчерской подсистемы.

Электронный диспетчерский лист, позволяющий снижать рутинную нагрузку, обеспечивать «одно окно» для анализа и ввода данных, минимизировать ошибки.

5. Внедрению архитектурного управления.

Возможность внедрения системы управления архитектурой и требованиями, которая будет описывать все ИТ-решения, данные и процессы и обеспечивать прозрачность и управляемость ИТ-ландшафта.

Взаимодействие хранилища данных и КИСов проиллюстрировано ниже (рис.1.).



ьный
ческого состояния объектов,
убопроводов и др.

ступающий рос
ание, валида зку
ЕМД.

«Хранилище данных» - это информационная система, предназначенная для централизованного накопления, структурирования, обработки и аналитической интерпретации больших объемов данных.

Основной задачей корпоративной информационной системы (КИС) является обеспечение эффективного управления совокупностью ресурсов предприятия — материально-технических, финансовых, технологических и интеллектуальных — с целью максимизации экономических результатов и удовлетворения профессиональных и материальных потребностей сотрудников организации.

КИС представляет собой интегрированную человеко-машинную систему, включающую в себя совокупность программно-аппаратных платформ, универсальных и специализированных программных решений, разработанных различными производителями и объединённых в единую информационно однородную среду. Такая система адаптируется к специфике конкретного предприятия, обеспечивая поддержку уникальных бизнес-процессов и управленческих задач.

КИС функционирует как интеллектуальный инструмент поддержки принятия решений, способный:

– аккумулировать формализованные знания и управленческий опыт;
– эволюционировать в соответствии с изменяющимися условиями внешней среды;
– адаптироваться к новым требованиям бизнеса и технологическим вызовам.

Архитектура КИС включает в себя аппаратные и программные компоненты, обеспечивающие автоматизацию бизнес-процессов и поддержку управленческих функций:

– **Аппаратная часть** охватывает вычислительные ресурсы (серверы, рабочие станции), сетевую инфраструктуру, периферийные устройства (принтеры, сканеры и др.).
– **Программная часть** включает операционные системы, базы данных, прикладное программное обеспечение, а также средства интеграции и управления информационными потоками.

Эффективность функционирования КИС определяется качеством взаимодействия её компонентов, степенью их интеграции, гибкостью архитектурных решений и способностью системы к масштабированию и адаптации.

КИС структурно состоит из набора функциональных модулей, каждый из которых реализует определённые управленческие задачи:

– **Финансовый модуль** — включает подсистемы бухгалтерского учёта, управления дебиторской и кредиторской задолженностью, планирования денежных потоков, управления основными средствами, казначейства, внутреннего контроля и управления финансовыми рисками.
– **Производственный модуль** — обеспечивает интеграцию с логистическими и маркетинговыми

подсистемами, позволяя оперативно реагировать на изменения спроса и оптимизировать производственные процессы.

– **Логистический модуль** — реализует функции управления материальными потоками, запасами, складскими операциями, транспортировкой, а также координацию поставок и мониторинг состояния ресурсов.

– **Специализированные модули** — разрабатываются с учётом отраслевой специфики и предназначены для решения уникальных задач конкретного предприятия.

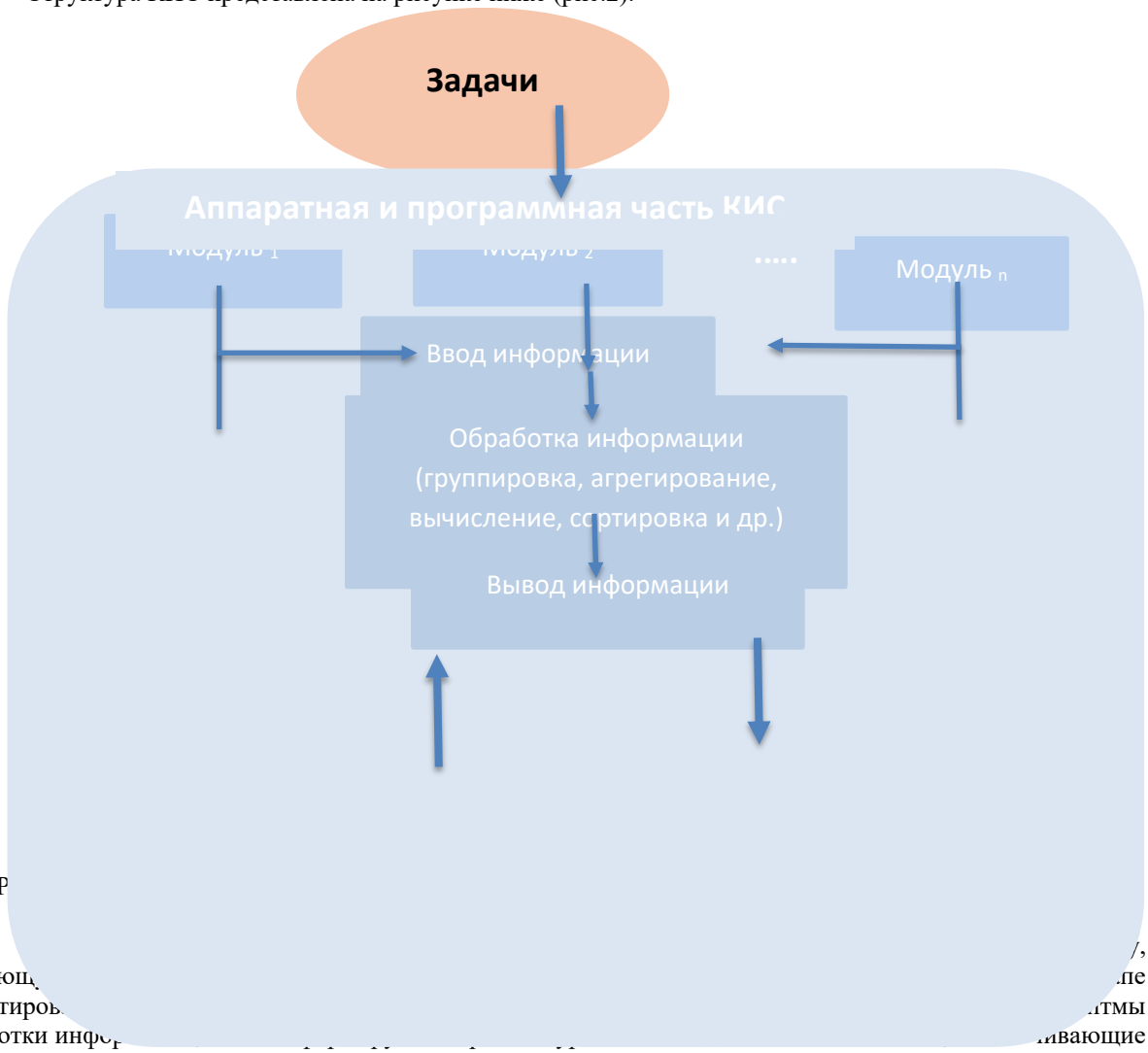
– **Универсальные модули** — применяются вне зависимости от отраслевой принадлежности организации и обеспечивают базовые функции управления.

– **Мобильные приложения** — предоставляют пользователям доступ к корпоративной информации в режиме реального времени, независимо от их физического местоположения.

– **Корпоративные порталы** — служат платформой для анализа, обработки и распространения информации, а также предоставления доступа к внутренним сервисам организации.

– **Системы совместной работы (Collaboration Suite)** — обеспечивают условия для эффективного взаимодействия сотрудников, способствуют формированию продуктивной рабочей среды и поддерживают коллективное принятие решений.

Структура КИС представлена на рисунке ниже (рис.2).



Р

требующ

проектиров

обработки инфо

её устойчивость и масштабируемость.

На практике организации сталкиваются с рядом типичных проблем, затрудняющих успешную реализацию проекта:

– **Низкий уровень формализации бизнес-процессов**, что приводит к отсутствию единых регламентов и стандартов выполнения операций (например, обработка заказов осуществляется по-разному разными сотрудниками).

– **Ограниченное понимание концепции КИС со стороны руководства**, обусловленное недостаточной компетентностью в области информационных технологий и архитектуры управления.

– **Необходимость трансформации существующих бизнес-процессов**, включая их реинжиниринг и адаптацию к новой цифровой среде.

– **Дефицит квалифицированных специалистов в области ИТ**, что требует привлечения внешних экспертов и организации программ обучения для внутренних сотрудников.

– **Сопротивление персонала изменениям**, выражающееся в нежелании переходить на новые методы работы и отказе от устоявшихся практик.

– **Формирование проектной команды**, обладающей необходимыми компетенциями в области управления, ИТ, аналитики и архитектуры данных.

В условиях стремительного развития технологий и роста объёмов обрабатываемой информации, КИС должны постоянно адаптироваться к новым реалиям. Среди ключевых факторов, требующих регулярной оптимизации системы, можно выделить:

– **увеличение объёмов корпоративных данных**, включая структурированные и неструктурированные источники;

– **усложнение бизнес-процессов**, требующее более гибких и масштабируемых решений;

– **быстрое устаревание программных и аппаратных компонентов**, что требует регулярного обновления инфраструктуры и архитектуры.

Таким образом, разработчики и интеграторы КИС должны обеспечивать её эволюционное развитие, поддерживать актуальность архитектурных решений и обеспечивать соответствие системы стратегическим целям предприятия.

Для достижения устойчивого результата при внедрении КИС необходимо соблюдение следующих условий:

– **активное участие руководства** в проекте, включая стратегическое сопровождение и ресурсную поддержку;

– **наличие чётко структурированного плана внедрения**, согласованного с целями и задачами организации;

– **определение конкретных целей и требований к системе** со стороны проектных менеджеров;

– **вовлечение специалистов предприятия-заказчика** в процесс внедрения и адаптации системы;

– **высокое качество программного продукта и компетентность проектной команды**;

– **наличие у организации стратегии цифровой трансформации**, включающей архитектурные и методологические аспекты;

– **проведение реинжиниринга бизнес-процессов до начала внедрения**, что позволяет избежать конфликтов между текущими операциями и новой системой управления.

В условиях цифровой трансформации КИС и ЕМД становятся взаимодополняющими инструментами, обеспечивающими целостность информационного пространства, ускорение процессов принятия решений и снижение рисков, связанных с человеческим фактором. Их интеграция позволяет формировать устойчивую архитектуру управления, способную адаптироваться к изменениям внешней среды и внутренним требованиям бизнеса.

Проектирование и внедрение КИС представляет собой сложный, многоэтапный процесс, требующий высокой квалификации специалистов, четкой организационной структуры и готовности к трансформации внутренних процессов. Успешная реализация таких проектов возможна только при наличии стратегического видения, поддержки со стороны руководства, а также при соблюдении методологических принципов и стандартов управления архитектурой предприятия.

Постоянная адаптация КИС к изменяющимся условиям — будь то рост объёмов данных, усложнение бизнес-процессов или технологические инновации — является необходимым условием сохранения их актуальности и эффективности. В этом контексте особую значимость приобретает формирование устойчивой архитектуры управления ИТ, способной обеспечить гибкость, масштабируемость и безопасность корпоративной информационной среды.

Литература

1. Архитектура предприятия: методология и практика / под ред. Л.И. Зининой, Л.И. Ефремовой. — М.: Инфра-М, 2021. — 312 с.

2. TOGAF® Version 9.2. The Open Group Standard. — The Open Group, 2018. — [Электронный ресурс]. URL: https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/

3. ISO/IEC 38500:2015. Information technology — Governance of IT for the organization. — International Organization for Standardization, 2015.

4. ISO/IEC 27001:2022. Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements. — International Organization for Standardization, 2022.

5. Кузнецов С.В., Мельников А.В. Корпоративные информационные системы: теория и практика. — СПб.: Питер, 2020. — 416 с.

6. Баранов П.А. Управление ИТ-архитектурой предприятия: подходы, модели, инструменты // Вестник информационных технологий. — 2022. — № 3. — С. 45–58.

7. Глушков В.М. Основы построения автоматизированных систем управления. — М.: Наука, 1987. — 384 с.

8. 1С: Управление автотранспортом. Официальная документация. — [Электронный ресурс]. URL: https://v8.1c.ru/solutions/uat/
9. Hammer M., Champy J. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. — New York: HarperBusiness, 2009. — 272 p.
10. Zachman J.A. A Framework for Information Systems Architecture // IBM Systems Journal. — 1987. — Vol. 26, No. 3. — P. 276–292.

Приймак Елена Николаевна, *кандидат психологических наук ст. преподаватель кафедры теория и история государства и права, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону*
e-mail: primake13@mail.ru
Золотарёва Виктория Викторовна
Студент 2 курса, факультет «Юридический», ФГБОУ ДГТУ, zolotarva05@list.ru

ПРАВА ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ: НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРАКТИКИ

Аннотация: Все основные права личности нашли своё отражение в цифровом пространстве, что позволило провести границу между офлайн- и онлайн-правами. Осознавая важность онлайн-прав как неотъемлемой части правового статуса человека, государство должно гарантировать их соблюдение и активную реализацию. Государственные органы, опираясь на судебную практику и развитие виртуальных отношений, а также под влиянием общественного мнения, делают первые шаги в признании и обеспечении защиты онлайн-прав личности. В статье рассматриваются современные научные подходы и практики правового регулирования прав человека в условиях цифровой трансформации, а также анализируются актуальные вызовы и перспективы развития этой важной области.

Abstract: All the basic rights of the individual are reflected in the digital space, which has made it possible to draw a line between offline and online rights. Realizing the importance of online rights as an integral part of a person's legal status, the State must ensure their observance and active implementation. Government agencies, relying on judicial practice and the development of virtual relationships, as well as under the influence of public opinion, are taking the first steps in recognizing and ensuring the protection of online personal rights. The article examines modern scientific approaches and practices of legal regulation of human rights in the context of digital transformation, as well as analyzes current challenges and prospects for the development of this important area.

Ключевые слова: права и свободы человека и гражданина, цифровые права, цифровизация, Интернет, цифровая среда.

Keywords: human and civil rights and freedoms, digital rights, digitalization, Internet, digital environment.

Текст статьи

В условиях быстрого развития цифровых технологий вопросы правового регулирования цифровых прав приобретают особое значение для обеспечения сбалансированного взаимодействия между инновациями и защитой основных прав граждан. Цифровые технологии всё больше интегрируются в повседневную жизнь, вызывая изменения в различных сферах общества. В связи с этим возникают задачи разработки правовых механизмов, направленных на защиту прав граждан и предприятий в цифровой среде. Россия активно занимается созданием и внедрением законодательства в этой области, предпринимая меры для адаптации к новым вызовам цифровой эпохи.

Ряд обстоятельств способствовал резкой активизации использования сети «Интернет», дистанционных форм отношений, новых видов коммуникаций во всем мире. Так, пандемия Covid-19 стимулировала переход на электронную дистанционную форму общения, в том числе с государственными и муниципальными органами, на дистанционное образование, дистанционное оказание медицинских услуг и др. В то же время дистанционные формы отношений, их использование выявили нерешенные вопросы, такие как необходимость надежной идентификации, обеспечение юридической силы электронных документов. Одновременно выросли и угрозы, в информационной сфере появились новые вызовы правам личности, обществу в целом. Так, например, во многих публикациях выражается обеспокоенность по поводу развития систем искусственного интеллекта с функцией автономного принятия решений, которая может привести к дискриминационным практикам. [1, с. 9]

Конституция Российской Федерации 1993 года закрепляет право личности на свободный поиск, получение, передачу, создание и распространение информации любым законным способом (ст. 29). Это право реализуется в офлайн-режиме через телевидение, книги, радио, письма, а в онлайн-пространстве — с помощью технологий «лайка» и «репоста». «Лайк» — это способ выражения положительного отношения к информации, размещенной в интернете, а «репост» — способ быстрого распространения информации третьими лицами с обязательным указанием исходного источника и без изменения содержания. Эти методы позволяют оперативно обмениваться любой информацией в виртуальной среде, в том числе запрещённой законом. В связи с этим со временем они оказались в поле зрения российского законодательства.

Законодательство, регулирующее общественные отношения в виртуальной сфере, начало формироваться сравнительно недавно и находится на стадии становления. Хотя технологии «лайков» и «репостов» появились ещё в конце XX века, юридическая ответственность за их использование в России начала формироваться только во втором десятилетии XXI века.

Ранее «лайки» и «репосты» не подпадали под правовое регулирование. Лишь в 2014 году Уголовный кодекс РФ ввёл ответственность за действия, вызывающие ненависть или вражду, а также унижающие достоинство человека, совершённые в интернете (ст. 282 УК РФ). [3, с. 90].

Уголовное законодательство, регулирующее право в цифровом пространстве на территории Российской Федерации представлено в главе 28. Это преступления в сфере компьютерной информации, объединяющие 4 статьи. Статья 272 УК РФ - неправомерный доступ к компьютерной информации. Статья 273 УК РФ - устанавливает уголовную ответственность за создание, использование и распространение вредоносных компьютерных программ. Статья 274 УК РФ - устанавливает уголовную ответственность за

нарушение правил эксплуатации средств хранения, обработки или передачи компьютерной информации и информационно-телекоммуникационных сетей. Статья 274.1. УК РФ - устанавливает уголовную ответственность за неправомерное воздействие на критическую информационную инфраструктуру Российской Федерации. [2, с.157]

Научные аспекты прав человека в условиях цифровизации включают различные подходы учёных к вопросу о развитии прав человека в условиях новых информационных технологий. Например, Н. В. Кравчук считает, что права человека перемещаются в цифровую сферу, и этот процесс подвергает их беспрецедентным рискам. Ю. А. Чернышова утверждает, что эпоха информационных технологий диктует необходимость ревизии универсальных прав человека и их расширения. Э. В. Талапина делает вывод о том, что система прав человека меняется в зависимости от условий их реализации.

В настоящее время ведущую роль в международном регулировании цифровых прав играет ООН, которая приняла несколько резолюций, защищающих права человека в интернете, например, о поощрении и защите прав в сети (2016) и о неприкосновенности личной жизни в интернете (2013). В странах с развитой правовой системой наблюдается тенденция к принятию национальных законов, закрепляющих цифровые права граждан.

Например, в 2015 году Италия представила Декларацию о правах в интернете, гарантирующую активное цифровое гражданство, Новая Зеландия приняла закон о вредных цифровых коммуникациях для защиты и быстрого реагирования на цифровой вред, а Франция в 2016 году — закон «О Цифровой Республике», закрепляющий основные цифровые права. В Бразилии с 2014 года действует закон, определяющий принципы и права в использовании интернета.

Проведенный анализ указанных нормативных актов позволил выделить следующие основные цифровые права, которые признаются в зарубежном правопорядке:

– право на универсальный и равный доступ — люди должны иметь доступ к сети Интернет независимо от их дохода, географического положения или инвалидности. Совет ООН по правам человека в своем отчете признает, что право доступа имеет важное значение для свободы убеждений;

– свобода слова, информации и общения — эти основные права человека находятся под угрозой в Интернете, когда правительства блокируют веб-сайты или социальные сети, что является нарушением права на общение и свободу ассоциации, или подвергают цензуре контент, что противоречит свободе слова и информации;

– конфиденциальность и защита данных — граждане должны контролировать, кто хранит их личные данные, и иметь возможность удалять их в любое время. Праву на неприкосновенность частной жизни в интернете угрожают кража учетных данных, присвоение личных данных и их использование для получения финансовой выгоды и т. д.;

– право на анонимность — то есть пользователи сети интернет могут высказывать свое мнение, размещать различную информацию без афиширования их личности;

– право быть забытым (или право на забвение) — это право на удаление личной информации человека из поисковых запросов в Интернете, баз данных и каталогов;

– защита несовершеннолетних — правительство должно не только обеспечивать защиту детей в Интернете, как в случае с детской порнографией, но и гарантировать, что компании предоставляют средства для обеспечения безопасного доступа без нарушения прав детей;

– интеллектуальная собственность — авторам должно быть гарантировано признание их художественных или литературных произведений и право на вознаграждение за их использование, при этом гарантируется свободный доступ к произведениям, которые уже находятся в общественном доступе. Таким образом, международная концепция цифровых прав основана на публично-правовом понимании указанной категории, куда включается совокупность прав, осуществляемых в сети Интернет, состоящая как из общегражданских прав, закрепленных в общенациональных актах ООН с преломлением к цифровой сфере их осуществления, так и из специальных прав, обеспечивающих свободный доступ в Интернет, защищающих персональные данные и выполняющих функции по цифровому забвению конкретного человека. [4, с. 233]

На данный момент полный комплекс законодательного урегулирования в отношении цифрового права в России до конца не проработан и не составлена полная нормативно-правовая база таких законов. Первые законы в информационном пространстве делятся на категории:

- авторское право и его регулирование. К этой категории также относятся законы на интеллектуальную собственность;
- информационное право;
- права, регулирующие цифровую экономику; - блокчейн-право;
-права человека в информационной среде;
- правовое законодательство в интернет- пространстве.

Правовая законодательная база в информационном пространстве довольно обширна. К ней можно отнести авторское право, а также законы, регулирующие интеллектуальную собственность. Следует отметить, что все перечисленные области представляют серьезные сложности даже для подготовленных юристов. [2, с. 153]

В результате цифровизации судебной системы в России были внедрены электронные сервисы, которые позволили осуществлять подачу документов в суд, проводить судебные заседания в режиме

видеоконференции, анализировать данные с использованием искусственного интеллекта, а также автоматизировать делопроизводство. Одним из примеров таких сервисов является интернет-портал Государственной автоматизированной системы (ГАС) «Правосудие», функционирующий в России. Он предоставляет гражданам возможность получить информацию о деятельности судов, узнать об их организационной структуре и полномочиях, ознакомиться с делами, находящимися в производстве, и судебными актами, принятыми по ним, а также узнать порядок их обжалования. Кроме того, через этот портал граждане могут подать документы или обращения в российские суды онлайн. Преимущества цифровизации судебной системы очевидны: сокращение сроков рассмотрения дел, снижение нагрузки на судей, повышение прозрачности и открытости судебного процесса.[5, с. 1389]

Таким образом, мы могли наблюдать эволюцию российского законодательства и законотворчества, а также отчасти международного права в области регулирования и обеспечения цифровых прав граждан. И несмотря на отсутствие на текущем этапе развития полной и всеобъемлющей нормативно-правовой базы, мы могли тем не менее убедиться, что существующие сегодня концепции цифровых прав непосредственным образом связаны с фундаментальными правами человека, а потому именно цифровые права, по мнению М.А. Рожковой, могут способствовать «правовому обеспечению глобального устойчивого развития».

Список литературы:

1. Н.С. Волкова, А.С. Емельянов, А.А. Ефремов, и др.; отв. ред. Л.К. Терещенко. Права человека в информационной сфере в условиях цифровизации: научно-практическое пособие // — М.: Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации. — М.: Инфотропик Медиа, 2023. №1. - С.8-9.

2. Исакова, Ю. И. Права человека : учебное пособие / Ю. И. Исаковой, Л. В. Акопова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2020. №2. – С. 153-157.

3. Малышева И. С. Права личности в условиях цифровизации // Теория и практика социогуманитарных наук. 2021. №.3. - С. 88-95.

4. Медведев, Д. А. Права человека в цифровом пространстве в эпоху развития цифровых технологий / Д. А. Медведев. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2024. №.4. - С. 231-234.

5. Морозова С.С., Смирнова Ю.Г Защита прав граждан современной России в цифровую эпоху: политико-правовой анализ // Креативная экономика. -2024. № 5. - С. 1375-1394.

УДК 331.436

Самигуллина А.А.
(Уфимский государственный нефтяной технический университет, студент гр. ГР МБП01з-23-01)

ОСНОВНЫЕ ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. В статье рассматриваются основные вредные факторы профессиональных рисков, с которыми сталкиваются работники нефтеперерабатывающей промышленности. Анализируется воздействие физико-химических, биологических и психосоциальных факторов, а также их влияние на здоровье работников. Обсуждаются существующие меры предосторожности и рекомендации по их минимизации, а также необходимость соблюдения норм и стандартов безопасности на производстве. Уделяется внимание важности внедрения современных технологий и методов диагностики для предотвращения профессиональных заболеваний и травматизма. Статья предназначена для специалистов в области охраны труда и здоровья, а также для руководителей предприятий нефтеперерабатывающей отрасли.

Ключевые слова. профессиональные риски, нефтеперерабатывающая промышленность, вредные факторы, здоровье работников, охрана труда, безопасность на производстве.

Abstract. *The article discusses the main harmful factors of occupational risks faced by workers in the oil refining industry. It analyzes the impact of physical, chemical, biological, and psychosocial factors, as well as their influence on workers' health. Existing precautionary measures and recommendations for minimizing these risks are discussed, as well as the importance of compliance with safety norms and standards in production. Attention is paid to the significance of implementing modern technologies and diagnostic methods to prevent occupational diseases and injuries. The article is intended for occupational health and safety specialists and managers in the oil refining industry.*

Key words: *Professional risks, oil refining industry, hazardous factors, workers' health, labor protection, workplace safety.*

Нефтеперерабатывающая промышленность занимает важное место в экономике многих стран, обеспечивая производство широкого спектра продуктов, от топлива до химических веществ. Однако, несмотря на её значимость, эта отрасль сопряжена с множеством профессиональных рисков, связанных с воздействием вредных факторов на работников. Проблема охраны труда в нефтеперерабатывающем секторе становится всё более актуальной в условиях современного производства, где безопасность и здоровье работников выходят на первый план.

В процессе переработки нефти используются различные технологии, которые создают опасные условия труда. Вредные факторы, такие как применение химических веществ, шум, вибрация, высокие и низкие температуры, а также риск возникновения аварий, требуют системного подхода к их выявлению и управлению данными рисками. Это, в свою очередь, ставит перед специалистами задачи не только по обеспечению безопасных условий труда, но и по повышению устойчивости производственных процессов.

Проведём анализ основных вредных факторов, характерных для нефтеперерабатывающей промышленности, а также рассмотримметоды их профилактики и управления рисками. Целью является выявление наиболее актуальных проблем в области охраны труда и предложение рекомендаций, способствующих улучшению уровня безопасности работников. Оценка профессиональных рисков и внедрение современных технологий безопасности помогут минимизировать негативное воздействие на здоровье человека и окружающую среду, что является неотъемлемой частью устойчивого развития отрасли.

В современной нефтеперерабатывающей отрасли наблюдается тенденция к объединению множества технологических процессов в единой производственной цепочке. Эта концентрация процессов в одном районе создает как преимущества, так и серьезные вызовы для здоровья работников. В рамках механизации и автоматизации технологических операций мы наблюдаем, что, несмотря на внедрение комплексных инженерных решений и соблюдение санитарно-гигиенических норм, сохраняются факторы, способные негативно влиять на состояние здоровья трудящихся.

Одним из ключевых профессиональных рисков является воздействие химических веществ, применяемых в процессе переработки нефти. Вдыхание паров токсичных соединений, таких как бензол и другие углеводороды, потенциально способно вызывать хронификацию заболеваний органов дыхания и даже онкологические заболевания. При этом риск не ограничивается только установленными стандартами; фактором риска также является недостаток информированности и обучения сотрудников по технике безопасности.

Кроме того, производственная среда на нефтеперерабатывающем заводе может включать в себя физические нагрузки и стрессовые ситуации, вызванные высоким темпом работы и необходимостью соблюдения жестких сроков выполнения задач. Это приводит к возникновению профессионального выгорания, нарушающего психоэмоциональное равновесие работников.

Также, как было отмечено ранее, стоит отметить, что влияние шумового загрязнения на здоровье сотрудников. Наличие мощного оборудования создает постоянный фоновый шум, что может приводить к

ухудшению слуха и повышенной утомляемости. Необратимые изменения, вызванные длительным воздействием шума, нередко требуют вмешательства медицинских специалистов.

Классификация факторов на нефтеперерабатывающих предприятиях.

На объектах нефтеперерабатывающей промышленности можно выделить несколько групп вредных и опасных производственных факторов, включая физические, биологические, химические и психофизиологические [1].

Физические факторы представляют собой угрозу для здоровья работников через различные механизмы. К ним относятся:

– движущиеся механизмы и машины, а также подвижные части оборудования, которые могут привести к травмам;

– острое оборудование и инструменты, способные вызвать порезы или другие повреждения;

– работы на высоте, что увеличивает риск падений;

– уровень шума и вибраций, превышающих допустимые нормы, способствующие профессиональным заболеваниям, например, вибрационной болезни;

– параметры, связанные с температурой, давлением и электричеством, которые также могут вызвать тяжелые ситуации на производстве;

– недостаток освещения на рабочем месте, что может привести к снижению продуктивности и повышенным рискам травм.

Все эти факторы могут стать причиной таких тяжелых последствий, как тепловые удары, переохлаждение, а также другие профессиональные заболевания.

К биологическим факторам относятся организмы, которые могут нанести вред внедренным работникам. Это включает как патогенные микроорганизмы – вирусы и простейшие, так и макроорганизмы, такие как ядовитые растения или укусы диких животных. Эти факторы могут вызвать серьезные заболевания, например, клещевой энцефалит, а так же травмы и отравления [2] .

Химические вещества в нефтепереработке имеют разнообразные формы. Это могут быть твердые вещества, такие как пыль и сварочные аэро-недостаточно, или газообразные соединения, такие как углеводороды и сероводород. Химические факторы могут причинить серьезные профессиональные заболевания, включая пылевой бронхит и острые отравления.

Наконец, психофизиологические факторы, включающие как нервно-психические, так и физические перегрузки, также могут оказать сильное влияние на здоровье работников. Эти состояния часто приводят к психоэмоциональным перенапряжениям и ухудшению общего состояния человека [3].

Анализ профессионального риска является необходимым этапом в обеспечении безопасности труда, и его успешное выполнение требует решения ряда методических и организационных задач. В данной главе будут рассмотрены ключевые шаги, которые помогают систематизировать и упростить процесс анализа.

Первым и, пожалуй, одним из самых важных шагов является формирование перечня опасностей, с которыми могут столкнуться работники в процессе выполнения своих обязанностей [4]. Этот шаг требует учета всех возможных источников опасности как на уровне оборудования и инструментов, так и в контексте внешней среды, где осуществляется деятельность. Здесь важно отметить, что опасности не существуют в абстрактном виде; они всегда связаны с конкретными действиями работников и условиями, в которых эти действия выполняются.

Следующим этапом является связывание идентифицированных опасностей с операциями, выполняемыми человеком, машиной или оборудованием. Важно понимать, что каждая опасность проявляется только в контексте определенного взаимодействия. Без этой связи невозможно оценить, насколько критичны риски, и какие меры могут быть предприняты для их минимизации.

Третий этап анализа включает определение частоты присутствия опасности, что предполагает оценку доли времени, в течение которого работники подвергаются риску. Эта информация необходима для адекватной оценки вероятности происшествия и его возможных последствий.

Одним из ключевых шагов в процессе является дефрагментация трудовой деятельности. Этот процесс позволяет детализировать и структурировать рабочие операции, связывая опасности не с профессией в целом, а с конкретными действиями, выполняемыми работниками. Такой подход особенно актуален в рамках специфических условий работы каждого предприятия, поскольку содержание профессии может значительно варьироваться в зависимости от особенностей производства.

Наконец, необходимо провести измерение тяжести возможных последствий, возникающих при реализации опасности. Это позволяет не только оценить уровень риска, но и разработать конкретные меры по его снижению. Метод, который будет использован для решения этих задач, должен сочетать в себе простоту и высокую надежность, что позволит максимально эффективно справляться с имеющимися вызовами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Минздравсоцразвития России №181н от 01.03.2012 "Об утверждении типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков".

2. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт, 2014. - 572 с.

3. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 2006 году: Государственный доклад. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора , 2007.—360 с.

4. Воробьев Ю. Л., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. — М.: Ин-октаво, 2015. — 368 с.

Приймак Елена Николаевна
Кандидат психологических наук ст. преподаватель кафедры теория и история государства и права, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, primake13@mail.ru
Ковтун Юрий Алексеевич
Студент 2 курса, факультет «Юридический», ФГБОУ ДГТУ, Yurgenk06@mail.com

ПРАВОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КОРРУПЦИИ: НАУЧНО-ПРАВОВОЙ И ЦИФРОВОЙ АНАЛИЗ

Аннотация: Статья посвящена правовым основам противодействия коррупционным преступлениям, которые представляют серьезную угрозу государственным институтам, экономике и социальной сфере. Автор рассматривает понятие коррупционных преступлений, их эффективность, которые представляют собой общественное противодействие опасности, а также включают меры со стороны системы правоохранительных органов, участвующих в антикоррупционной борьбе, например, с коррупцией. Особое внимание в рамках противодействия государственным доходам уделяется актам, связанным с правовыми механизмами борьбы с коррупцией, включая репрессивные меры стран и превентивные правовые меры совета, а также предусматривает роль цифровых технологий в международном сотрудничестве в борьбе с преступностью и формирование государством такой второй антикоррупционной культуры. Донской подчеркнул необходимость такого комплексного репрессивного подхода к борьбе с коррупцией, как минимизация коррупции и противодействие коррупции, направленного на устойчивое развитие преступности и повышение ответственности общества..

Annotation: The article is devoted to the theoretical and legal foundations of countering corruption crimes, which pose a serious threat to state institutions, the economy and the social sphere. The author examines the concept of corruption crimes, their effectiveness, which are a public counteraction to the danger, and also include measures from the system of law enforcement agencies involved in the anti-corruption fight against, for example, corruption. Special state revenue counteraction attention is paid to acts of legal corruption mechanisms, responsible including countries' repressive and council preventive legal measures, and approach also provides for a digital role in international crime cooperation and state formation of such an anti-corruption second culture. Donskoy emphasized his need for such a comprehensive repressive approach to fighting corruption minimizing corruption and countering corruption aimed at sustainable crimes development and society's responsibility.

Ключевые слова: коррупция, коррупционное преступление, государственной коррупционное значение правонарушение, злоупотребление противодействие антикоррупционной коррупции, сотрудничества правовые федерации основы осуществляемых противодействия коррупции.

Keywords: corruption, corruption crime, public corruption offense, abuse of anti-corruption corruption, cooperation of the legal federation on the basis of implemented anti-corruption measures.

ТЕКСТ

Коррупционные преступления представляют собой одну из наиболее острых зарубежных проблем современного общества, оказывающую деструктивное влияние на государственные институты, экономику и социальную сферу. Под коррупционным преступлением в юридической науке понимается противоправное деяние, совершенное должностным лицом с использованием своего служебного положения в целях получения личной выгоды или предоставления необоснованных преимуществ третьим лицам.

Такие деяния включают взяточничество, злоупотребление властью, незаконное обогащение, мошенничество в государственных структурах и иные формы коррупционного поведения. Общественная опасность коррупционных преступлений заключается в их способности подрывать основы государственной власти, деформировать правовые и экономические отношения, а также способствовать росту социальной несправедливости. [3, с. 361]

Коррупция снижает эффективность государственного управления, препятствует реализации прав и свобод граждан, создает условия для криминализации общества и экономики. Кроме того, коррупционные преступления способствуют формированию экономики, снижению инвестиционной привлекательности государства и ухудшению международного имиджа страны. Как указывает в своем диссертационном исследовании Н. Л. Халезов, «противодействие коррупционным преступлениям - это непрерывный сложный процесс, который состоит из разработки мер правового регулирования и организационных мер по их реализации» [5, с. 24].

Как отмечают Б. В. Макогон, Г. С. Беляева и Е. В. Мирошников, особое значение в условиях глобализирующегося мира приобретает право, на которое возлагаются критичные системные задачи, с одной стороны, опасность превентивные формальному закреплению соответствующих глобализационных тенденций, обеспечению вхождения современных государств в мировое сообщество; с другой - задачи по управлению глобализационными процессами применительно к конкретному государству, по их сдерживанию и направлению в определенное русло» [3, с. 364].

Право играет ключевую роль в противодействии коррупции, формируя нормативно-правовую базу для борьбы с этим явлением. Основу правового регулирования составляют международные конвенции, например, такие как Конвенция ООН против коррупции 2003 года и денонсированная Россией в настоящее время Конвенция Совета Европы об уголовной ответственности за коррупцию 1999 года, а также национальное законодательство. [4, с. 155]

В Российской Федерации основным нормативным актом в рассматриваемой сфере является Федеральный закон от 25 декабря 2008 года № 273-ФЗ «О противодействии коррупции», который устанавливает принципы, направления и меры профилактики коррупции, а также ответственность за коррупционные правонарушения [1].

Правовые механизмы противодействия коррупции включают в себя как репрессивные меры (уголовное преследование, административные санкции), так и превентивные (формирование антикоррупционной культуры, внедрение прозрачных процедур принятия решений, декларирование доходов государственных служащих). [5, с. 36]

Особое значение имеет совершенствование законодательства в области конфликта интересов, регулирования лоббистской деятельности и контроля за доходами должностных лиц. Рассмотрим их более подробно.

Правовые механизмы противодействия коррупционным преступлениям представляют собой совокупность нормативных, организационных и процессуальных мер, направленных на предупреждение, выявление, пресечение и минимизацию последствий коррупционных деяний. Эти механизмы формируют основу для создания эффективной системы борьбы с коррупцией и включают в себя как репрессивные, так и превентивные инструменты. Рассмотрим их содержание более подробно.

Нормативно-правовая база является фундаментом для противодействия коррупции. Она включает в себя: международные акты, упомянутые нами ранее, а также рекомендации ГРЕКО (Группы государств против коррупции). Эти документы устанавливают стандарты антикоррупционной политики и обязывают государства принимать меры для борьбы с коррупцией. Национальное законодательство: помимо Федерального закона «О противодействии коррупции», антикоррупционное законодательство представлено значительным количеством нормативных правовых актов различного уровня. [6, с. 158]

Особо следует выделить Уголовный кодекс РФ и Кодекс РФ об административных правонарушениях, предусматривающие наиболее строгие меры юридической ответственности за коррупционные правонарушения и коррупции, а также подзаконные акты, регулирующие вопросы декларирования доходов, конфликта интересов и антикоррупционной экспертизы нормативных актов.

Репрессивные механизмы направлены на привлечение к ответственности лиц, совершивших коррупционные преступления.

К ним относятся:

- уголовная ответственность. Уголовный кодекс РФ предусматривает наказание за такие преступления, как взяточничество (ст. 290, 291), злоупотребление должностными полномочиями (ст. 285), превышение должностных полномочий (ст. 286), коммерческий подкуп (относятся ст. 204) и другие. Санкции за эти преступления включают штрафы, лишение свободы, конфискацию имущества и запрет занимать определенные должности;

- административная ответственность. Кодекс РФ об административных правонарушениях предусматривает наказание за менее тяжкие формы коррупционных правонарушений, а также устанавливает административную ответственность юридических лиц за совершение коррупционных правонарушений;

- конфискация имущества. В случае доказательства незаконного обогащения суд может вынести решение о конфискации имущества, полученного в результате коррупционной деятельности [2].

Превентивные механизмы направлены на предотвращение коррупции и минимизацию условий, способствующих ее возникновению.

К ним относятся:

- декларирование доходов и расходов (государственные и муниципальные служащие обязаны ежегодно предоставлять сведения о своих доходах, расходах, имуществе и обязательствах имущественного характера. Это позволяет выявить случаи необоснованного обогащения); [7, с. 169]

- Конфликт интересов. Государственные служащие обязаны уведомлять о возникновении конфликта интересов и принимать меры для его урегулирования. Это предотвращает использование служебного положения в личных целях.

- Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов. Все проекты законов и подзаконных актов проходят проверку на наличие коррупциогенных факторов.

- Прозрачность и открытость деятельности публичных институтов. Внедрение электронных систем государственных закупок, публикация бюджетных данных и отчётов о деятельности государственных органов повышают уровень прозрачности и снижают риски коррупции.

- Этическое регулирование. Кодексы этики и служебного поведения устанавливают стандарты поведения для государственных служащих, направленные на предотвращение коррупционных практик.

- Обнаружение, мониторинг и оценка коррупционных рисков. Современные технологии используются для выявления и оценки коррупционных рисков, что является одной из мер по противодействию коррупции в органах исполнительной власти. [4, с. 154].

В Российской Федерации к антикоррупционным механизмам относятся специализированные подразделения МВД России, ФСБ России и Следственного комитета РФ, которые занимаются расследованием коррупционных преступлений. Прокуратура осуществляет надзор за соблюдением антикоррупционного законодательства, а антикоррупционные комитеты при законодательных органах

занимаются выработкой и мониторингом антикоррупционной политики. Контрольно-ревизионные органы, такие как Счетная палата, проводят аудит использования государственных средств. [9, с. 335]

Международное сотрудничество также играет важную роль в борьбе с коррупцией, особенно в условиях глобализации. Оно включает обмен информацией между правоохранительными органами разных стран, выдачу преступников и конфискацию коррупционных активов, участие в международных антикоррупционных инициативах и выполнение рекомендаций международных организаций.

Важным элементом борьбы с коррупционными правонарушениями является формирование антикоррупционной культуры в обществе. Это достигается через внедрение образовательных программ в школах и вузах, направленных на воспитание нетерпимости к коррупции. [10, с. 76]

Информационные кампании также имеют важное значение, повышая осведомленность граждан о вреде коррупции и способах борьбы с ней. Деятельность институтов гражданского общества, включая НКО и СМИ, важна в выявлении и освещении коррупционных практик.

Противодействие коррупционным преступлениям представляет собой многоуровневую систему, включающую нормативные, репрессивные, превентивные и организационные меры. Их эффективность зависит от последовательности реализации, взаимодействия государственных органов и активного участия гражданского общества.

Организация противодействия коррупционным преступлениям в России предполагает применение комплексного подхода, включающего совершенствование законодательства, укрепление институтов государственной власти, повышение прозрачности и подотчетности государственных закупок, а также формирование антикоррупционного сознания в обществе. Только при условии системного и последовательного применения правовых мер возможно эффективное противодействие коррупции и минимизация ее негативных последствий для общества и государства.

Литература

1. О противодействии коррупции: Федеральный закон от 25 декабря 2008 г. №273-ФЗ (в ред. 24.12.2024) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2024. № 29. ст. 5304.

2. По делу о проверке конституционности статей 195 и 196, пункта 1 статьи 197, пункта 1 и абзаца второго пункта 2 статьи 200, абзаца второго статьи 208 Гражданского кодекса Российской Федерации в связи с запросом Краснодарского краевого суда: Постановление Конституционного Суда РФ от 31 октября 2024 г. № 49-П // Собрание законодательства РФ. - 2024. - № 46. - Ст. 7029.

3. Макогон, Б. В. Органика общей и правовой глобализации в // Философия. Социология. Право. 2025. №2. - С. 361-367.

4. Мирошников Е. В. К вопросу о понятии коррупционных рисков / // Ямальский вестник. 2024. № 1. - С. 149-155.

5. Халезов Н. Л. Правовое регулирование организации деятельности органов внутренних дел Российской федерации по противодействию коррупционным преступлениям // Академия управления Министерства внутренних дел Российской Федерации. 2023. №4. - С.33-42.

6. Поляков М. М. Специализированные антикоррупционные органы государственной власти и должностные лица в России и зарубежных странах // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА). 2024. № 6. - С. 158-164.

7. Тарасова Н. В., Булатенко М. А. Механизм противодействия коррупции для обеспечения экономической безопасности хозяйствующего субъекта // Международный научно-экономике тенденций. 2025. № 4. - С. 164-170.

8. Хмельченко Е. Г., Алексеев А. Ю. Современные механизмы и инструменты противодействия коррупции на государственном и муниципальном уровнях // Вестник университета (Государственный университет управления). 2024. № 7. - С. 89-94.

9. Коновалов В. А. Понятие и сущность административно-правового противодействия коррупции в системе публичной службы в Российской Федерации // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2025. № 3. - С. 333-335.

10. Алексеева М. В. Особенности реализации антикоррупционного мониторинга в условиях Евразийского экономического союза // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2016. № 9. - С.76-79.

Алексанян Александр Азатович
студент 2 курса магистратуры, Всероссийского государственного университета юстиции (РПА России)(Сочи) e-mail: knowacts@gmail.com
Научный Руководитель:
Доцент кафедры гражданского права и процесса, кандидат юридических наук
Трузян Эдуард Валериевич

БРАЧНЫЙ ДОГОВОР В ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕТРОСПЕКТИВЕ

АННОТАЦИЯ: в статье будет рассматриваться история возникновения брачного договора как юридически значимого факта, защищаемого властью. В частности, будут рассматриваться первоисточники, сохранившиеся и дошедшие до нашего времени, в которых упоминаются брачно-договорные отношения между супругами. Будут использоваться тексты из первоисточников, по которым есть достоверные переводы. В статье рассмотрено в какой степени в древности разделяли брачный договор и обычные договорные отношения. Необходимо разделять понятия брачного договора, как отражающего лишь особые субъекты договорных отношений и брачного договора, как особого договора, определяющего особенности семейных отношений. В качестве материалов для исследования в том числе будут использоваться Законы царя Хаммурапи и древнеегипетские тексты.
Ключевые слова: брачный договор, семейный кодекс, брак, закон Хаммурапи, брак в Египте.

В настоящее время имеет место быть специфика в законодательном определении брачного договора в зависимости от правопорядка той или иной страны. Например, российский законодатель представил легальное толкование указанной дефиниции, подчеркивая, что брачный договор является соглашением.

Тогда как в некоторых странах (показательным примером будет Франция и Китай) законодатель ограничился раскрытием специфики брачного договора без указания определения такого института. В данной связи актуализируется вопрос о ретроспективе правовой регламентации брачного договора, определении отличий брачных отношений от гражданско-правовых, в т.ч. выделение специфики правовой природы такого соглашения.

Так, например, в Месопотамии при заключении брака нужно было обязательно заключать договор. Вместе с тем, до сих пор неизвестна правовая природа такой договорной конструкции, а именно имела ли она признаки современного брачного договора. Констатируя факт отсутствия хотя бы одной глиняной таблицы о заключении брака в Месопотамии, то можно предположить, что брачный договор не изменял действующие устои о брачной жизни. Так же следует отметить и то, что в таком случае соглашение было устным, а не письменным. Более того, заключение такого соглашения не приводило к правовым последствиям, которые характерны для современного исследуемого института. В данном случае речь идет о возможности изменения имущественного режима супругов.

В одной из таблиц Законов Хаммурапи написано о том, что если муж подарит жене имущество, то ни один из детей не сможет требовать его после смерти отца. Это говорит о том, что имущество жены защищалось. Однако дареные вещи и так должны переходить от одного собственника другому на безвозмездной почве и не ясно, почему была такая оговорка о детях.

Если обратиться к историко-правовым исследованиям, то можно выявить, что наиболее вероятно появление первых соглашений в Древнем Риме и Древней Греции, которые заключали между собой мужчина и женщина по разным вопросам. Так, например, такой договор составлялся для того, чтобы регулировать вопросы, связанные с приданым и иным имуществом супругов, а также выплат если супруги разведутся. Брачный договор зачитывался во время свадьбы вслух, затем по закону Древнего Рима десять свидетелей должны были его удостоверить своими печатями, тем самым подтверждая этот договор. Однако реализация супружеской жизни была осложнена тем, что жена должна направлять все свои усилия на оказание поддержки и внимание своему супругу.

Написанный брачный договор составлялся на глиняных табличках, до сегодняшнего времени ни одна табличка не сохранилась, все описанные действия дошли только на рукописях, которые были составлены писарями Древнего Рима. Известны лишь несколько договоров, найденных в Египте, датируемых I веком н.э., представляющих собой папирусы, на которых перечислены украшения и одежда невесты, составлявшие её приданое.

В Древней Греции брачный договор обязательно должен был быть засвидетельствован шестью свидетелями, в нём прописывалось место жительства супругов право выбрать принадлежало родителям супругов, приданое невесты, при условии того если жена нанесёт позор на мужа, то лишится всего приданого что принесла в дом. Также в договоре прописывалось, что мужу запрещается приводить в дом другую женщину, а также признавать детей от другой женщины, если же супруг, сотворит что-то подобное, он обязан был вернуть жене всё её приданое и ещё заплатить сумму, оговорённую в договоре. Жена, обвиняющая мужа в подобном, должна была представить доказательства в виде показаний свидетелей.

Свой исторический путь в рамках законодательного закрепления имел брачный договор в российском правопорядке. В период развития Древнерусского государства брак рассматривался через призму гражданского обручения. При этом преимущественно это было связано с необходимостью заключения соответствующих договоров, которые нами были обозначены.

Особое внимание следует акцентировать на Своде законов Российской империи. Именно в данном нормативно-правовом акте были сосредоточены важные нормы в аспекте регулирования брачных отношений, в т.ч. и договорного режима имущества супругов. Примечательно, что в рамках данного закона было установлено общее правило о раздельности имущества супругов, что в большей степени не соответствовало интересам жены, которая занималась хозяйством и не имела источника дохода.

В период существования Российской империи особое развитие такое соглашение получило в Польше. Законодатель легализовал возможность заключения «предбрачного договора» (т.е. до брака) по имущественным вопросам будущих супругов.

Однако положения о раздельном имуществе супругов перестали действовать в послереволюционный период. Фактически договорное регулирование брачных отношений не развивалось в то время, но определенные изменения в аспекте установления правового режима имущества супругов все же вносились.

В начале 20 века в России сложился на тот момент уникальный, не имеющий других аналогов правовой режим, регулирующий имущественные отношения между супругами. Этот режим на тот момент предполагал, с одной стороны подчиненность жены своему мужу, но в, тоже время с другой стороны предполагал ее полную имущественную независимость. В Европейских странах на тот момент существовал другой режим – режим универсальной общности движимого и приобретенного имущества супругов.

В более содержательном виде институт брачного договора (именно с таким названием и содержанием) стал известен только с момента вступления в действие ГК РФ (с учетом п. 1 ст. 256 ГК РФ). Данные положения были восприняты в рамках СК РФ. В указанном Законе содержательным образом уже были урегулированы и сами нормы о брачном договоре. Так, законодателем было конкретизировано содержание брачного договора, порядок и особенности его заключения и т.д. Данные положения в большей степени были заимствованы из законодательства зарубежных стран, в которых данный институт функционирует уже достаточно давно (даже на момент появления брачного договора в рамках российского правопорядка).

На сегодняшний день правовая регламентация брачного договора в сравнительно-правовом аспекте с другими странами достаточно различна. В частности, речь идет о форме такой сделки (не во всех странах такое соглашение должно быть нотариально удостоверено), о субъектном составе, о содержании. Например, в США предметом договора могут выть вопросы, касающиеся защиты прав детей, личные неимущественные отношения. В качестве примера можно привести положения, связанные с запретом использования в лексиконе нецензурного выражения супругами при ребенке.

В Законах Хаммурапи и древнеегипетских писаниях указывались некоторые особенности регулирования брачных отношений, но следует учесть, что большинство отношений того времени регулировались неписаным правом. И поэтому нельзя строго сравнивать право в широком смысле того исторического периода с новейшим временем. Историко-правовой анализ свидетельствует о восприятии брачного договора как гражданско-правовой сделки, особенностью которой был субъектный состав. Содержательный аспект был не так развит (в аспекте правового регулирования) в силу общих принципов ведения семейной жизни и семейных отношений между супругами. Как следствие, особых отличительных черт такого договора не было, или не дошло до наших времен в виду отсутствия развитого процессуального права или того, что традиции и обычаи в то время были в большинство случаев не писанными и не дошли до нашего времени. Следует учесть, что российское законодательство о брачном договоре достаточно простое по сравнению с зарубежными законами и ввиду этого сравнение древних источников права с большим множеством правовых норм о браке весьма затруднительно. Однако определенно точно можно отметить, что современное правовое регулирование исследуемого института не лишено недостатков, поэтому брачный договор еще нуждается в своей правовой трансформации, в т.ч. с учетом успешной зарубежной практики.

Список литературы

1. Кодекс Российской Федерации от 29.12.1995 № 223-ФЗ http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody&nd=102038925 (Дата обращения: 07.09.2025)
2. Законы царя Хаммурапи: тексты статей и пояснения к ним [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ageiron.ru/. (Дата доступа: 07.09.2025)
3. Романова Ирина Николаевна ЗАКЛЮЧЕНИЕ БРАКА И ПРАВОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СУПРУГОВ В ДРЕВНЕМ РИМЕ // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 2: Юридические науки. 2018. №4 (18). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zaklyuchenie-braka-i-pravovoe-polozhenie-suprugov-v-drevnem-rime (дата обращения: 19.09.2025).
4. СВОД ОСНОВНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКОНОВ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. 2022. №6 (94). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/svod-osnovnyh-gosudarstvennyh-zakonov-rossiyskoy-imperii (дата обращения: 21.09.2025).
5. Хованов А. В. ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНСТИТУТА БРАЧНОГО ДОГОВОРА В РОССИИ // Ученые записки Тамбовского отделения РоСМУ. 2021. №24. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/istoricheskie-predposylki-formirovaniya-instituta-brachnogo-dogovora-v-rossii (дата обращения: 21.09.2025).

Антонова Анна Валериевна, доцент Кафедры всеобщей истории и методики преподавания исторических дисциплин. Институт общественных наук Уральского педагогического университета (УрГПУ)
Топоркова Яна Олеговна, магистрант, Институт общественных наук Уральского педагогического университета (УрГПУ)

ФОРМИРУЮЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК КЛЮЧ К УСПЕШНОЙ ЖИЗНИ

Аннотация: В статье рассматривается концепция формирующего образования как ключевого фактора успешности жизненной траектории личности. Анализируются понятие и принципы формирующего образования, его влияние на академическую и профессиональную успешность, межличностные отношения и личностное развитие. Представлены методы и практики формирующего образования, используемые в школе, а также обозначены проблемы и вызовы, возникающие при его внедрении. Статья подчеркивает необходимость перехода от традиционного образования, ориентированного на передачу знаний, к формированию всесторонне развитой личности, способной к саморазвитию и адаптации к современным вызовам.

Ключевые слова: формирующее образование, личностное развитие, академическая успешность, социальное обучение, методы обучения, образовательная среда, навыки, принципы образования, развитие личности.

Введение

В современном быстро меняющемся мире образование играет решающую роль в формировании будущего поколения. Однако, традиционные методы обучения, ориентированные преимущественно на передачу знаний, часто оказываются недостаточными для подготовки учащихся к вызовам и возможностям взрослой жизни. В этой связи, концепция формирующего образования (англ. *formative education*), приобретает все большую актуальность. Данная статья посвящена исследованию формирующего образования в школе как ключевого фактора, определяющего успешность жизненной траектории личности.

Понятие и принципы формирующего образования

Формирующее образование - это целостный подход к обучению и развитию, ориентированный не только на усвоение знаний и навыков, но и на формирование характера, ценностей, мировоззрения и социальной ответственности личности. В отличие от традиционного образования, которое фокусируется преимущественно на результатах обучения, формирующее образование акцентирует внимание на самом процессе обучения и развития, активно вовлекая учащихся в самопознание, саморегуляцию и самосовершенствование.

Ключевыми принципами формирующего образования являются:

- **Личностно-ориентированный подход:** Учет индивидуальных особенностей, потребностей и интересов каждого учащегося.
- **Активное обучение:** Вовлечение учащихся в активную познавательную деятельность, стимулирование критического мышления, творчества и самостоятельности.
- **Развитие метакогнитивных навыков:** Формирование у учащихся умения осознавать свои мыслительные процессы, оценивать свои знания и навыки, планировать учебную деятельность и корректировать свои действия.
- **Социальное и эмоциональное обучение:** Развитие у учащихся социальных навыков, эмоционального интеллекта, способности к сотрудничеству, эмпатии и конструктивному разрешению конфликтов.
- **Создание поддерживающей образовательной среды:** Обеспечение безопасной, комфортной и стимулирующей атмосферы в классе, способствующей развитию уверенности в себе, мотивации к обучению и позитивным межличностным отношениям.

Влияние формирующего образования на успешность в жизни

Формирующее образование оказывает глубокое влияние на различные аспекты жизни личности, способствуя достижению успеха в академической сфере, профессиональной деятельности, межличностных отношениях и личностном развитии.

- **Академическая успешность:** Формирующее образование способствует развитию у учащихся мотивации к обучению, любознательности, умения учиться самостоятельно и критически мыслить, что приводит к повышению академической успеваемости и достижению высоких результатов в образовательной деятельности.
- **Профессиональная успешность:** Формирующее образование формирует у учащихся навыки, необходимые для успешной карьеры, такие как креативность, критическое мышление, коммуникабельность, умение работать в команде, лидерские качества и адаптивность к изменениям.
- **Межличностные отношения:** Формирующее образование способствует развитию у учащихся эмоционального интеллекта, социальных навыков, умения устанавливать и поддерживать здоровые межличностные отношения, что положительно сказывается на их жизни в семье, дружбе и обществе.
- **Личностное развитие:** Формирующее образование способствует развитию у учащихся самосознания, самооценки, уверенности в себе, целеустремленности и жизнестойкости, что помогает им справляться с трудностями и вызовами, достигать личных целей и вести полноценную и счастливую жизнь.

Методы и практики формирующего образования в школе

Внедрение формирующего образования в школьную практику требует изменения традиционных подходов к обучению и воспитанию. Существуют различные методы и практики, которые могут быть использованы для реализации принципов формирующего образования в школе:

- **Проектное обучение:** Учащиеся работают над проектами, требующими применения знаний и навыков из различных областей, развивают критическое мышление, творчество, коммуникабельность и умение работать в команде.
- **Проблемное обучение:** Учащиеся решают реальные проблемы, требующие применения знаний и навыков, развивают критическое мышление, аналитические способности, креативность и умение принимать решения.
- **Обучение через сотрудничество:** Учащиеся работают вместе над решением задач, обмениваются идеями, поддерживают друг друга, развивают коммуникабельность, умение работать в команде, эмпатию и социальную ответственность.
- **Рефлексивное обучение:** Учащиеся регулярно анализируют свой опыт обучения, оценивают свои знания и навыки, планируют свою дальнейшую учебную деятельность, развивают метакогнитивные навыки и самосознание.
- **Интерактивные методы обучения:** Использование различных интерактивных методов, таких как дискуссии, игры, ролевые игры, дебаты, мозговой штурм, которые вовлекают учащихся в активную познавательную деятельность, стимулируют их интерес к обучению и развивают их коммуникативные навыки.

Проблемы и вызовы внедрения формирующего образования

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение формирующего образования в школьную практику сталкивается с рядом проблем и вызовов:

- **Сопротивление изменениям:** Традиционные методы обучения и воспитания, укоренившиеся в системе образования, создают сопротивление внедрению новых подходов.
- **Недостаточная подготовка учителей:** Многие учителя нуждаются в дополнительной подготовке и обучении для эффективного применения методов и практик формирующего образования.
- **Ограниченность ресурсов:** Внедрение формирующего образования требует дополнительных ресурсов, таких как учебные материалы, оборудование, программное обеспечение и время.
- **Оценка результатов:** Оценка результатов формирующего образования требует использования не только традиционных методов, таких как тесты и экзамены, но и альтернативных методов, таких как портфолио, проекты и самооценка.

Заключение

Формирующее образование является ключевым элементом успешной подготовки учащихся к жизни в современном мире. Оно не только способствует усвоению знаний и навыков, но и формирует характер, ценности, мировоззрение и социальную ответственность личности. Внедрение формирующего образования в школьную практику требует изменения традиционных подходов к обучению и воспитанию, подготовки учителей, обеспечения необходимых ресурсов и использования адекватных методов оценки результатов. Преодоление этих проблем и вызовов позволит создать образовательную среду, в которой каждый учащийся сможет раскрыть свой потенциал, достичь успеха в различных сферах жизни и стать полноценным членом общества. Будущее образования заключается в переходе от передачи знаний к формированию личности, способной к саморазвитию, адаптации к изменениям и внесению вклада в развитие общества.

Список литературы

1. Васильев, Р. И. Формирующее образование как фактор развития лидерских качеств и предпринимательского мышления / Р. И. Васильев, Т. Н. Морозова, И. К. Павлов. Москва : Издательство «Педагогика», 2023. С 210.
2. Иванова, А. А. Влияние формирующего образования на развитие когнитивных навыков и академическую успеваемость / А. А. Иванова, Б. В. Петров, Е. К. Сидорова. Москва : Наука, 2023. С.256.
3. Кузнецова, Е. М. Роль социально-эмоционального обучения в формировании успешной личности: эмпирическое исследование / Е. М. Кузнецова, Д. А. Смирнов, О. П. Новикова. Санкт-Петербург : Издательство «Логос», 2022. С 108.
4. Тихомирова Т.Н. и др. Структура взаимосвязей когнитивных характеристик и академической успешности в школьном возрасте / Тихомирова Т.Н., Воронин И.А., Мисожникова Е.Б., Малых С.Б. // Теор. и эксперим. психол. 2015а. Т. 8. № 2. С. 48.

УДК 349.6

Шевкунова Мария Алличности, маличности, 3 курс
Научный руководитель: Крапчатова Ирина Николаевна, к.ю.н., доцент
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГАОУ ВО «РГГУ»)
ИНСТИТУТ ПРАВОВЕДЕНИЯ
Кафедра публичной власти и правового положения личности

ЖИВОТНЫЕ КАК ОСОБЫЙ ОБЪЕКТ УГОЛОВНО-ПРАВОВОЙ ОХРАНЫ: ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ

Аннотация. В статье представлен теоретико-правовой анализ животных как особого объекта уголовно-правовой охраны. Рассмотрены особенности правового статуса животных, их эволюция от объектов вещных прав к субъектам, требующим специфической защиты. Исследуется современное уголовное законодательство Российской Федерации, в частности статья 245 УК РФ, которая криминализирует жестокое обращение с животными как особый вид преступления, направленного против нравственных основ общества и физиологического благополучия животных. Проведен сравнительный анализ зарубежного законодательства в области уголовной охраны животных, выявлены проблемы правоприменения и пробелы в национальной правовой системе. Автором подчеркивается необходимость комплексного подхода, учитывающего биологическую чувствительность животных, морально-этические принципы и международные нормы для совершенствования уголовно-правовой защиты животных и формирования гуманного общества.

Ключевые слова: животные; уголовно-правовая охрана; жестокое обращение с животными; правовой статус животных; международное право; правоприменение; защита животных; гуманное обращение; биоэтика; экологическое право.

ANIMALS AS A SPECIAL OBJECT OF CRIMINAL LAW PROTECTION: THEORETICAL AND LEGAL ANALYSIS

Annotation. The article presents a theoretical and legal analysis of animals as a special object of criminal law protection. The features of the legal status of animals and their evolution from objects of property rights to subjects requiring specific protection are considered. The article examines the modern criminal legislation of the Russian Federation, in particular Article 245 of the Criminal Code of the Russian Federation, which criminalizes cruelty to animals as a special type of crime directed against the moral foundations of society and the physiological welfare of animals. A comparative analysis of foreign legislation in the field of criminal protection of animals has been carried out, problems of law enforcement and gaps in the national legal system have been identified. The author emphasizes the need for an integrated approach that takes into account the biological sensitivity of animals, moral and ethical principles and international norms to improve the criminal protection of animals and the formation of a humane society.

Keywords: animals; criminal law protection; cruelty to animals; legal status of animals; international law; law enforcement; animal protection; humane treatment; bioethics; environmental law.

Цель исследования – установить особенности животных как особого объекта уголовно-правовой охраны. Проблематика исследования состоит в том, что вопрос правовой охраны животных занимает всё более значимое место в системе уголовного права. Современное общество признаёт животных не только как имущество или ресурс, но и как чувствительных субъектов, требующих специфической защиты. Это обуславливает необходимость теоретического и правового анализа животных как особого объекта уголовно-правовой охраны.

Историко-правовой анализ свидетельствует о том, что правовое регулирование отношений, связанных с животными, прошло сложный путь эволюции – от рассмотрения их исключительно в качестве объекта вещных прав до признания их существ, наделенных способностью к переживаниям. В римском частном праве сформировался классический подход, согласно которому животные относились к категории движимых вещей. Данная концепция была реципирована правовыми системами большинства европейских государств, включая дореволюционную Россию, и оказала значительное влияние на современное гражданское законодательство. Так, статья 137 Гражданского кодекса Российской Федерации, озаглавленная «Животные», устанавливает, что к животным применяются общие правила об имуществе, однако при осуществлении прав не допускается жестокое обращение с ними, противоречащее принципам гуманности. Эта норма, с одной стороны, закрепляет традиционный цивилистический взгляд, а с другой – вводит морально-этическое ограничение, указывая на особый статус животных[1].

Объект уголовно-правовой охраны — это общественные отношения, на которые направлено уголовно-правовое воздействие для защиты важных благ. Традиционно объектами уголовного права считаются жизнь, здоровье, собственность, общественный порядок и безопасность. В последние десятилетия происходит расширение перечня объектов охраны за счёт включения новых категорий, в частности, животных, как существ с правовым статусом, не сводимым к вещным объектам. Особенностью животных как объекта охраны уголовного права является их биологическая чувствительность и способность испытывать

боль и страдания. Это выводит правовую защиту животных за рамки материального вреда и влечёт необходимость признания морально-этических оснований уголовной ответственности за жестокое обращение с ними.

Международное сообщество всё активнее внедряет нормы, направленные на охрану животных, что влияет и на национальное уголовное законодательство. Ключевыми документами являются Конвенция о защите домашних животных (1968), директивы Европейского союза, а также резолюции ООН, пропагандирующие гуманные стандарты в обращении с животными. Международные нормы служат ориентиром для разработки уголовно-правовых норм, расширяющих концепцию охраны животных, и формируют обязательства государств по предупреждению жестокого обращения.

Как отмечает в своей статье исследователь Карпухин М. Ю., животные могут выступать в нескольких ипостасях: как объект преступного посягательства, как предмет преступления и даже как его орудие. Однако ключевой вопрос заключается в определении непосредственного объекта преступлений, связанных с жестоким обращением. Является ли таким объектом исключительно право собственности или же совокупность общественных отношений, обеспечивающих физиологическое благополучие и защиту животных от страданий? Анализ норм главы 26 Уголовного кодекса Российской Федерации «Экологические преступления» позволяет сделать вывод о том, что законодатель в значительной степени ориентируется на экологический аспект, охраняя прежде всего популяции, виды и биоразнообразие в целом (статьи 258, 258.1, 259 УК РФ). В отличие от этого, статья 245 УК РФ «Жестокое обращение с животными» имеет принципиально иную направленность. Ее непосредственным объектом, по мнению большинства исследователей, выступают общественные отношения, обеспечивающие правила обращения с животными, основанные на принципах гуманности и нравственности. Таким образом, животное в контексте данной статьи охраняется не как вещь или биологический ресурс, а как живое существо, являющееся субъектом морального обязательства со стороны человека[2].

Норма, закрепленная в статье 245 УК РФ, является центральным элементом системы уголовно-правовой охраны животных в России. Диспозиция статьи криминализирует жестокое обращение с животным, повлекшее его гибель или увечье, если деяние совершено из хулиганских побуждений, или из корыстных побуждений, или с применением садистских методов, или в присутствии малолетних. Квалифицирующий состав предусматривает ответственность за те же действия, совершенные группой лиц, группой лиц по предварительному сговору или организованной группой, либо публично, в том числе с использованием средств массовой информации или информационно-телекоммуникационных сетей.

Содержательный анализ данной нормы позволяет выявить ряд сущностных характеристик, подтверждающих особый статус животных как объекта охраны. Во-первых, сама конструкция «жестокое обращение» имплицитно предполагает наличие у животного способности испытывать физическую боль и психические страдания. Законодатель охраняет не имущественную ценность, а именно физиологическое и психоэмоциональное состояние живого существа. Во-вторых, мотивы совершения преступления (хулиганские, корыстные, садистские) указывают на то, что посягательство направлено против общественной нравственности. Совершая акт жестокости в присутствии малолетних, виновный не только причиняет страдания животному, но и наносит вред духовному и нравственному развитию ребенка, что отягчает общественную опасность деяния. В-третьих, публичный характер совершения преступления, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационных сетей, рассматривается как квалифицирующий признак, поскольку такие действия наносят ущерб не отдельному животному, а формируют в обществе культуру насилия и пренебрежения к страданиям живых существ[3].

Однако правоприменительная практика по статье 245 УК РФ сталкивается с рядом системных проблем. Одной из наиболее острых является проблема определения круга животных, подпадающих под действие данной нормы. Законодатель не дает определения понятия «животное», что создает правовую неопределенность. Относится ли к ним, например, беспозвоночные? Охватывает ли норма животных, используемых в сельском хозяйстве, лабораторных исследований, содержащихся в неволе? Федеральный закон «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 27 декабря 2018 года № 498-ФЗ определяет животное как «позвоночное живое существо, за исключением человека». Данное определение, будучи прогрессивным шагом, тем не менее, оставляет за рамками правовой охраны целые классы живых существ, что представляется дискуссионным с точки зрения биоэтики. Еще одной проблемой является доказывание субъективной стороны преступления. Установление хулиганских или садистских побуждений требует от следствия и суда глубокого проникновения в мотивационную сферу виновного, что зачастую представляет значительную сложность. Кроме того, вызывает вопросы разграничение состава жестокого обращения с животными и административных правонарушений, предусмотренных статьей 10.1 КоАП РФ («Жестокое обращение с животными»), где ключевым критерием является отсутствие признаков уголовно наказуемого деяния, указанных в статье 245 УК РФ[4].

Сравнительный анализ зарубежного законодательства демонстрирует разнообразные подходы к криминализации жестокого обращения с животными. В ряде стран (Германия, Великобритания, Швейцария, отдельные штаты США) уголовное законодательство в данной сфере отличается большей детализацией и строгостью. В частности, предусматривается ответственность не только за прямое причинение страданий, но и за бездействие, выражающееся в оставлении животного без необходимой помощи. В некоторых

юрисдикциях введено понятие «благополучия животных» как защищаемой правовой ценности, а сами нормы включены в отдельные разделы уголовных кодексов, что подчеркивает их самостоятельную значимость, не сводимую к защите собственности или экологии.

Современная тенденция в развитии уголовно-правовой охраны животных связана с расширением круга охраняемых отношений. Речь идет о необходимости криминализации таких деяний, как организация и проведение боев с участием животных, содержание диких животных в ненадлежащих условиях, незаконная деятельность питомников и контактных зоопарков, причиняющая страдания животным. Кроме того, назрела потребность в более четкой дифференциации ответственности в зависимости от вида животного, обстоятельств и последствий деяния. Введение в Уголовный кодекс РФ статей, предусматривающих ответственность за скотоложество (зоофилию), что является формой сексуального насилия над животным, также обсуждается в научной и общественной среде[5].

В настоящее время перед правоприменительной практикой и законодательством стоят задачи:

- чёткое разграничение имущественного характера ущерба и посягательств на животное как чувствительное существо;
- разработка специализированных типовых норм с учётом видов животных и характера посягательства;
- повышение эффективности профилактики правонарушений через образовательные программы и общественный контроль.

Таким образом, животные как объект уголовно-правовой охраны представляют собой уникальное сочетание биологических, этических и правовых требований. Теоретико-правовой анализ показывает, что их защита требует комплексного подхода, учитывающего гуманистические принципы, международный опыт и особенности национального законодательства. Усовершенствование уголовно-правовых норм защиты животных способствует формированию более справедливого и гуманного общества, где права животных учитываются наряду с правами человека.

Список источников:

1. Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 27.12.2018 № 498-ФЗ (ред. от 14.07.2022) // Собрание законодательства РФ. – 2018. – № 1 (часть II). – Ст. 114.
2. Карпухин М. Ю. Уголовно-правовая охрана объектов животного мира // Российское право: образование, практика, наука. 2020. № 5. С. 76-81.
3. Булгакова, И. Г. Актуальные проблемы правовой охраны животного мира / И. Г. Булгакова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2012. — № 2 (37). — С. 197-198. — URL: https://moluch.ru/archive/37/4233.
4. Печурина Е. В. ЖИВОТНЫЙ МИР: ОБЪЕКТ ПРИРОДЫ, СОБСТВЕННОСТИ ОХРАНЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ // Молодой исследователь Дона. 2020. №6 (27). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zhivotnyy-mir-obekt-prirody-sobstvennosti-ohrany-i-ispolzovaniya (дата обращения: 13.11.2025).
5. Камашева К. П. ПРАВОВАЯ ОХРАНА РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ // Молодой исследователь Дона. 2020. №6 (27). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pravovaya-ohrana-redkih-i-ischezayuschih-vidov-rasteniy-i-zhivotnyh (дата обращения: 13.11.2025).

Братющенко Зоя Игоревна
студентка кафедры психологии детства,
Институт педагогики и психологии, Россия, г.Улан-Удэ.

РАЗВИТИЕ ДИАЛОГИЧЕСКОЙ РЕЧИ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ОБЩИМ РЕЧЕВЫМ НЕДОРАЗВИТИЕМ III УРОВНЯ В ПРОЦЕССЕ КОММУНИКАТИВНЫХ ИГР

Данный текст посвящён роли диалога в развитии коммуникативных и социально-интеллектуальных навыков у дошкольников. Особое внимание уделяется особенностям диалогической речи детей с ОНР третьего уровня, которые преимущественно озвучивают собственные действия и намерения, используют вопросы общего типа и проявляют стереотипность в диалогах, что снижает их продуктивность.

Для развития диалогических умений предлагаются коммуникативные игры. Важными аспектами являются развитие умения задавать вопросы, аргументировать свои высказывания, развитие эмпатии и инициативности, а также соблюдение правил взаимодействия. Рассматриваются конкретные игровые методы, такие как игры «Найди пару», «Телефон», «Сказочный зверь» и другие, стимулирующие развитие речевых, когнитивных и межличностных навыков. В игре «Расскажу – не покажу» охватываются навыки описания и общения, и других упражнениях — запоминание, логическое мышление и развитие памяти. Общая цель — формирование у детей уверенности, инициативы и умения взаимодействовать в социально-коммуникативной среде через игровые методы обучения.

This text is devoted to the role of dialogue in the development of communication and socio-intellectual skills in preschoolers. Special attention is paid to the peculiarities of the dialogical speech of children with third-level OND, who mainly voice their own actions and intentions, use general questions and show stereotyping in dialogues, which reduces their productivity.

Communicative games are offered for the development of dialogical skills. Important aspects are the development of the ability to ask questions, to argue their statements, the development of empathy and initiative, as well as compliance with the rules of interaction. Specific game methods are considered, such as the games "Find a mate", "Phone", "Fabulous Beast" and others that stimulate the development of speech, cognitive and interpersonal skills. The "Tell–not-Show" game covers descriptive and communication skills, while "What's Gone?" and other exercises cover memorization, logical thinking, and memory development. The overall goal is to develop children's confidence, initiative, and the ability to interact in a socially communicative environment through playful learning methods.

Диалог, общение, дошкольники, коммуникативные игры, развитие, речь, рассуждение, взаимодействия, инициатива, ОНР, задача, действия, самооценка , деятельность.

Dialogue, communication, preschoolers, communicative games, development, speech, reasoning, interactions, initiative, ONR, task, actions, self-assessment, activity.

ТЕЗИС:

Диалогическая речь у дошкольников является важной формой межличностного взаимодействия, способствующей развитию социально-коммуникативных и речевых навыков. У детей с ОНР III уровня эти навыки часто ограничены, диалоги бывают поверхностными и стереотипными, что затрудняет их дальнейшее развитие. Для преодоления этих трудностей и формирования полноценной диалогической речи широко используют специально организованные коммуникативные игры, которые сочетают лингвистические и социальные задачи. В этих играх дети учатся задавать вопросы, давать объяснения, аргументировать свою точку зрения, соблюдать очередность в общении и учитывать интересы партнера. Такие игры, как «Найди пару», «Телефон», «Сказочный зверь», «Расскажу — не покажу», «Чего не стало?» и упражнения типа «Закончить предложение» и «Отгадай предмет», создают условия для активного участия детей, развития их инициативности, эмпатии, уверенности и положительного отношения к взаимодействию. Реализуя эти игры, воспитатели и логопеды стимулируют развитие синтаксических структур, расширяют словарный запас и улучшают способность к коммуникации, что способствует более полноценному включению детей с ОНР III уровня в социальную жизнь и формированию навыков конструктивного диалога.

THESIS:

Dialogic speech among preschoolers is an important form of interpersonal interaction that promotes the development of social, communicative and speech skills. In children with level III OCD, these skills are often limited, and dialogues can be superficial and stereotypical, which makes it difficult for them to develop further. To overcome these difficulties and form a full-fledged dialogical speech, specially organized communicative games that combine linguistic and social tasks are widely used. In these games, children learn to ask questions, give explanations, argue their point of view, follow the order in communication and take into account the interests of their partner. Games such as "Find a mate", "Phone", "Fabulous beast", "I'll tell you, I won't show you", "What's gone?" and exercises such as "Finish a sentence" and "Guess the subject" create conditions for active participation of children, the development of

their initiative, empathy, confidence and positive attitudes towards interaction. By implementing these games, educators and speech therapists stimulate the development of syntactic structures, expand vocabulary and improve communication skills, which contributes to a more complete inclusion of children with level III OCD in social life and the formation of constructive dialogue skills..

ВЕДЕНИЕ

Диалог является основной формой общения дошкольников. Диалогические умения детей дошкольного возраста являются важной предпосылкой их благополучия в социальном и интеллектуальном развитии.

Диалогическая речь старших дошкольников с ОНР III уровня характеризуется следующими особенностями: сообщения, в большинстве случаев, имеют вид озвучивания детьми собственных действий и намерений. Реплики партнеров не требуют реакции собеседника. Диалоги дошкольников с ОНР III уровня отличаются непродуктивностью. Преобладают вопросы общего типа, требующие односложных и невербальных ответов и вопросительно-побудительных конструкций. Построение вопросов и ответов отличается стереотипностью, что делает диалоги непродолжительными.

Коммуникативные игры помогают эффективно обучаться общению с друзьями. В них решаются задачи связанные с языком и общением.

Развитие диалогических навыков у детей старшего дошкольного возраста играет важную роль в их социальном развитии. Особенно сложно это процесс может быть для детей с ОРН III уровня, у которых есть проблемы с формированием речевых навыков и умениями коммуникации.

Цель эта статья исследует способы развития у детей с ОРН III уровня диалогической речи с помощью коммуникативных игр, оценивает их эффективность и определяет оптимальные стратегии взаимодействия.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА СТАТЬИ

Особенности речевого развития у детей с ОРН III уровня

Дети с ОРН III уровня имеют проблемы с использованием сложных речевых конструкций, развитием лексического запаса и ведением диалогов. Их речь монотонна, короткая, их трудностей в поддержании разговора и переводе темы. Взаимодействие с такими детьми требует специальных методов коррекции, направленных на активизацию коммуникативной активности и развитие навыков общения.

Значение коммуникативных игр в развитии диалогической речи

Коммуникативные игры помогают детям развивать навыки общения, такие как задавание вопросов, слушание, ответы, поддержание разговора и выражение мыслей.

Игры вдвоем состоят из двух основных компонентов: содержательного и коммуникативного. Содержанием игр могут быть задачи по лексике, грамматике, фонетике (например, обучение правилам, формам, развитие слуха). В ходе воспитания важно создавать «диалогические отношения», где каждый участник дополняет высказывания другого, используя игры и правила, такие как "Какой, какая, какое" и "Найди больше".

Проговаривая скороговорки, дети учатся задавать вопросы, выделяя голосом новые слова с вопросительной интонацией.*У реки* росла рябина?» (*У реки.*) «У реки росла *рябина*?» (*Рябина.*)

Коммуникативные игры помогают детям учиться аргументировать свои слова и размышлять о разных ситуациях. **Развить навык общения** партнеры в совместной деятельности учитывают особенности и интересы друг друга, находясь в позиции равенства.

В играх дети учатся понимать друг друга, задавать вопросы, высказывать свое мнение, аргументировать свои действия и соблюдать правила.

Во время занятия можно играть в «Закончи предложение» с мячом и в «Отгадай предмет» - один ребенок загадывает предмет, а остальные задают вопросы, на которые можно отвечать только «да» или «нет». Дети в коммуникативных играх улучшают навыки общения и развивают динамичность в общении.

- способность к легкому общению, активность и открытость для контактов - важные качества.
- развитие эмпатиинеобходимо проявлять сочувствие к своему партнеру, использовать эмоциональные и выразительные жесты в невербальном общении.
- улучшение самочувствия и уверенности в себе. раскрепощённостиуверенность в себе, радость от своих эмоций, чувство важности в группе детей, позитивная самооценка.
- учатся взаимодействовать с партнером, соблюдать порядок в игре и общении, активно участвовать, общаться с вопросами, побуждениями, комментариями и аргументировать свою точку зрения.

Основные преимущества использования коммуникативных игр включают:

- создание положительной атмосферы через эмоции.

- использование умения говорить на практике.
- помощь детям в развитии уверенности в себе.
- улучшение способности к общению и инициированию контактов - важный аспект в развитии личности. эмпатии.
- Коммуникативные игры способствуют развитию диалогической речи.

Для помощи детям с ОНР III уровня в развитии диалогической речи используют разнообразные игровые методики.

Игры на установление контакта и развитие инициативности:

Дети играют в «Найди пару», ища партнера по признакам и задавая друг другу вопросы.
«Телефон» - это игра, в которой передается сообщение от участника к участнику, развиваются навыки слушания и передачи информации.

Игры для формирования вопросительных и объяснительных умений:

Объяснение изменений в предметах или ситуациях.
Чего не хватает? Необходимо развивать умение объяснять и поддерживать диалог.
Ролевые игры - имитация повседневных и культурных сценариев.

Умение задавать вопросы, аргументировать свою позицию и выражать потребности развивается через взаимодействие в магазине, в семье и при общении с полицейскими и гражданами.
Увлекательные игры помогают развивать воображение и навыки общения.

Игры «Расскажи без слов», «Закончи предложение», «Рисуем и объясняем» помогают развить воображение и улучшить навыки ораторского искусства.
Коммуникативные игры - отличный способ повысить эффективность общения.

Исследования и опыт показывают, что регулярное использование коммуникативных игр помогает улучшить уровень диалогической речи у детей с ОНР III. Во время игры дети:

- обучение навыкам задавания и ответов на вопросы.
- увеличивают словарный запас и грамматические навыки.
- улучшают умение выражать свои чувства. эмпатию;
- развиваются навыки работы в команде, обсуждения темы и ведения беседы.

Коммуникативные игры на развитие диалогической речи

Игра «Найди пару»

Которого на картинке изображён шарик, должен отгадать, что у него находится на картинке. Таким образом, логопед помогает детям развивать свою речь и логическое мышление через игровую деятельность. на рисунке изображен тот же объект, который был упомянут. учитель проводит игру, где ученик должен поднимать шарик и отвечать на вопросы. Вопросы могут быть о цвете, форме, назначении и деталях предмета. Игра помогает развивать навыки работы с синтаксическими конструкциями.

Игра «Телефон»

Взрослый поднимает звонящий телефон, просит детей угадать, кто звонит. жё заведующая детским садом задает взрослому вопросы, на которые он отвечает громко, а дети предлагают свои варианты вопросов.
- Я веду занятие. (Что вы делаете?)
- Ребята успешно тренируются. (Как проходят тренировки у ребят?)
- После музыкального занятия они будут заниматься другими делами.?)
- Сегодня на завтрак была приготовлена пшенная каша.

Если дети заинтересованы в игре, можно дать им еще один аппарат и предложить им поговорить о своих любимых играх или веселом лете. Каждый ребенок должен отвечать на вопросы и задавать их своему собеседнику.

Игра «Сказочный зверь»

Взрослый описывает удивительного сказочного зверя, который был придуман им самим. Дети могут представить этого зверя, задавая правильные вопросы, и даже нарисовать его.

Дети часто спрашивают, на кого похож этот предмет, сколько у него лап и какой у него формы. мордаКакой у него вид - маленький или большой, есть ли у него шерсть и хвост?

Взрослый помогает детям задавать вопросы о различных частях тела животного.»

Игра «Расскажу – не покажу»

Каждый стол ставит для детей коробочку с игрушкой и дает им задание угадать, что в ней спрятано, задавая вопросы, кроме прямого "что в коробочке?

Дети задают друг другу привычные вопросы о цвете, форме, материале и назначении предмета.

Отгадавшие предмет в коробке получают игрушку.

Игра «Чего не стало?»

Логопед предлагает детям поиграть в игру «Что исчезло?». Раскладывает картинки и вместе с детьми называет их.

- Запомни картинки, закрой глаза и назови, что пропало - тапочек и оленей.)
- Теперь сами играйте. Один прячется, другой отгадывает. И так по очереди.

Во время игры логопед помогает определить порядок действий и правильную грамматическую форму слов.

Игра "Послушай мое слово и нарисуй"

Логопед говорит:

- Слушайте слова и воображайте, что это такое, изображайте их на бумаге.
- Представьте различные виды ручек и нарисуйте их.

Дети вспоминают и рисуют разные предметы, обсуждают свои рисунки, общаются друг с другом.

После завершения рисунков, логопед просит описать, какие ручки изображены детьми.

Подобным образом создаются изображения объектов. у слову ножка (на другом листе бумаги).

- ✓ Необходимо учитывать особенности каждого ребенка, его уровень развития речи и создавать игровые ситуации, которые будут интересны и вызовут положительные эмоции.

Практические рекомендации

Для эффективного развития диалогической речи у детей с ОНР III уровня полезно использовать коммуникативные игры.

- проводить регулярные игровые занятия для детей, используя специально разработанные игры.
- постепенно вводить новые игровые методики, учитывая успехи каждого ребенка.
- поддерживать и поощрять инициативу и самостоятельность в общении.
- использование увлекательных игр для детей, чтобы стимулировать их активное участие.
- объединять игры и упражнения для развития речи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие диалогической речи детей старшего дошкольного возраста с общим речевым недоразвитием III уровня является важной задачей логопедической работы, решением которой могут стать коммуникативные игры. При систематическом и целенаправленном использовании этих игр можно значительно повысить речевую активность, сформировать навыки полноценного диалога и обеспечить дальнейшее успешное развитие коммуникативных умений. Комплексный подход, включающий игровые методы, способствует созданию положительной мотивационной атмосферы и усиливает личностный рост детей с речевыми нарушениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Абдулова, Т.П. Личная и коммуникативная компетентность современного дошкольника: учебное пособие[Текст] / Т.П. Абдулова, Г.Р. Хузеева. М.: Прометей, 2016. – 138 с.
2. Арушанова А. Г. Развитие диалогического общения: Речь и речевое общение детей: Методическое пособие для воспитателей. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мозаика-Синтез, 2008. – 128 с.
3. Арушанова А. Г., Дурова Н. В., Иванкова Р. А., Рычагова Е. С. Истоки диалога. 5-7 лет: Книга для воспитателей/Под ред. А. Г. Арушановой. – М.: Мозаика-Синтез, 2004. – 186 с.
4. Бизикова О. А. Развитие диалогической речи дошкольников в игре. – М.: Издательство «Скрипторий 2003», 2008. – 136 с.
5. Развитие общения дошкольников со сверстниками/Под ред. А. Г. Рузской. – М.: Педагогика, 1989. – 216 с.

Дубова Юлия Александровна
Студентка 5 курса, факультет гуманитарный
e-mail: yulia.dubova.76@mail.ru
Кафедра ЭТ и МК, МИ ВлГУ
Научный руководитель, доцент кафедры Свистунов А.В.

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕГИОНАХ

Аннотация: В статье анализируется опыт ведущих российских предприятий молочной промышленности по внедрению цифровых технологий и автоматизации производства. Рассматриваются конкретные решения в области искусственного интеллекта, роботизации, систем мониторинга и прогнозирования, показавшие высокую эффективность.

Ключевые слова: молочная промышленность, цифровизация производства, искусственный интеллект, автоматизация, роботизация, экономическая эффективность, технологическая модернизация, региональные производители.

Актуальность: Российский агропромышленный комплекс переживает период активной технологической трансформации. В условиях необходимости обеспечения продовольственной безопасности и импортозамещения предприятия вынуждены искать пути повышения эффективности производства. Молочная промышленность, занимающая особое место в структуре АПК, сталкивается с особыми вызовами: короткие сроки годности продукции, высокие требования к условиям хранения и транспортировки, жесткая конкуренция между федеральными и региональными производителями [3].

Постановка проблемы: Противоречие между активной цифровизацией ведущих игроков (исследование ВЦИОМ) и технологическим отставанием средних региональных предприятий, ведущим к потерям конкурентоспособности показало, что технологии с искусственным интеллектом активно внедряются в российском АПК. Четверть всех агропромышленных компаний используют ИИ в режиме промышленной эксплуатации. Ожидаемый экономический эффект от внедрения искусственного интеллекта в российском АПК оценивается экспертами более чем в 500 миллиардов рублей в год. Основными стимулами к применению новых технологий становится сокращение ручного труда, улучшение качества продукции и снижение затрат.

Однако многие региональные предприятия среднего масштаба продолжают работать на устаревшем оборудовании, используя традиционные подходы к организации производства. Это приводит к повышенным издержкам, снижению качества продукции и потере конкурентных позиций [5]. В данной статье анализируется успешный опыт технологической модернизации ведущих предприятий отрасли и предлагаются практические рекомендации для средних региональных производителей.

Анализ успешного отраслевого опыта технологической модернизации:

Например, компания «Логика молока» (бывшая «Данон Россия») демонстрирует впечатляющие результаты технологической трансформации. На 12 заводах компании в 11 регионах идет процесс модернизации 50 из 68 производственных линий. Особое внимание компания уделила автоматизации участков с большим количеством ручных операций.

На Чеховском комбинате реализован проект комплексной автоматизации, включающий использование роботов-погрузчиков и автоматизацию укладки товара на паллетах. До 50 процентов всех операций на участках упаковки, сортировки и подготовки готовой продукции к отправке совершалось вручную. За перемещение грузов на склады готовой продукции теперь отвечают беспилотные транспортные системы (AGV-роботы). В 2026 году планируется масштабировать проект на 10 заводов и роботизировать более 40 производственных линий. Запуск первой очереди проекта позволил решить острую проблему дефицита персонала и сократить объем ручного труда именно там, где традиционно сосредоточено максимальное число неквалифицированных сотрудников: в зонах упаковки и на концах производственных линий.

Это соответствует выводам исследования РАНХиГС о том, что ИИ может снизить нехватку кадров в АПК, где укомплектованность коллективов оценивается примерно в 70%. Наиболее впечатляющие результаты показывает использование ИИ для прогнозирования спроса на молочную продукцию. При определении объема поставок в конкретную торговую точку, необходимо учитывать короткий срок годности, возможность резких всплесков спроса, конкуренцию, доступность товара на полке и даже погодные условия. Внедрение системы на базе ИИ повысило точность прогнозов на 2,5 процентных пункта, что позволило сократить объемы списываемого товара на треть.

1.Технология машинного зрения на базе нейросети применяется для контроля наличия, количества и доли продукции компании на полке в каждой торговой точке, а также для мониторинга цен. Рентгеновские сканеры выявляют избыток и недостаток массы товара в упаковке, пустоты или инородные предметы. Температурные датчики в фурах исключают порчу товара при транспортировке. Для автоматизации рутинных задач используются программные боты, работающие по принципу «делай как человек». За год боты обработали более 270 тысяч заявок на разблокировку заказов от клиентов, сэкономили более 2,4 тысячи

человеко-часов за счет автоматизации отчетов для сверки цен. Это позволило снизить риски ошибок по вине человеческого фактора и обработать большее число задач за счет круглосуточной работы системы.

2.Создание единого диспетчерского центра компании «Логика молока» в Краснодаре стало прорывом в оптимизации логистики. Система первоначально использовалась для повышения эффективности сборки заказов на складах, что позволило выявить ряд «узких» мест в части пополнения товара, маршрутизации и неоптимальной загрузки при сборке.

Результаты превзошли ожидания: среднее время сборки сократилось на 30 %, время ожидания пополнения товара — на 15 %, число возвращений к ячейке сбора заказа — на 29 %, а точность инвентаризации на складе увеличилась на 25 %. Эти цифры убедительно демонстрируют потенциал цифровизации логистических процессов.

3.Реализуемый на заводе в Чеховском районе Московской области проект «Метанайзер» за пять лет переработал более 90 000 кубометров органических отходов. За счет системы метанового сбраживания они преобразуются в биогаз, который используется для тепло- и электроснабжения предприятия, обеспечивая частично его потребность в ресурсах и снижая зависимость от традиционных источников. Экономия составляет более 10 миллионов рублей в год**.**

4.На ферме «Вербиловское» за счет «умного» освещения и цифрового контроля удалось увеличить надой молока на 460 тонн в год. Оптимизированная система освещения оказывает благотворное воздействие на физиологическое состояние животных: снижается общая тревожность поголовья за счет уменьшения концентрации гормона кортизола, повышаются показатели воспроизводства. Сейчас компании в основном сосредоточены на создании фундамента — переходе с западных систем на отечественные аналоги и внедрении ERP, MES и IoT для сбора и агрегации данных. Высокие капитальные затраты и накопленный технический долг тормозят прогресс, поэтому полноценная работа с данными пока недоступна для многих компаний**.**

Ключевые направления модернизации для региональных производителей:

Для достижения передового уровня необходимо: сначала выстроить корпоративные системы и автоматизацию процессов, затем — платформу для интеграции и анализа данных [1]. Анализ опыта передовых предприятий позволяет выделить несколько ключевых направлений технологической модернизации, актуальных для всех предприятий молочной промышленности независимо от их масштаба:

1. Автоматизация входного контроля сырья. Качество готовой продукции закладывается на этапе приемки сырого молока, поэтому критически важен точный контроль параметров поступающего сырья. Автоматические анализаторы молока позволяют в течение нескольких минут определять основные показатели — жирность, белок, плотность, температуру, кислотность, наличие антибиотиков и примесей. Данные автоматически передаются в систему управления производством, что исключает ошибки при ручном вводе и обеспечивает полную прослеживаемость сырья от конкретного поставщика.

2. Модернизация технологических линий. Современное оборудование для пастеризации, сепарирования, гомогенизации и ферментации обеспечивает не только более высокую производительность, но и лучшее качество готовой продукции за счет точного соблюдения технологических параметров [2]. Автоматизированные линии розлива с интегрированными системами контроля веса, герметичности упаковки и маркировки минимизируют потери продукта и снижают количество брака. Системы автоматической мойки оборудования обеспечивают высокий уровень санитарии и сокращают простои между производственными циклами.

3. Внедрение ERP-систем. Система планирования ресурсов предприятия позволяет оптимизировать закупки сырья с учетом прогнозов спроса, планировать производственные задания, контролировать складские запасы, отслеживать реализацию продукции и анализировать финансовые результаты. Модуль управления качеством фиксирует все результаты лабораторных исследований, отклонения от технологических норм, рекламации потребителей и позволяет проводить корреляционный анализ для выявления причин проблем.

4. Цифровизация логистики. Системы телематики на транспортных средствах позволяют в режиме реального времени отслеживать местоположение груза, температуру в рефрижераторных установках, соблюдение графика доставки. Эта информация автоматически передается в систему управления предприятием, что дает возможность оперативно реагировать на возникающие проблемы и обеспечивать клиентов достоверной информацией о статусе заказов.

5. Энергоэффективность. Современное оборудование проектируется с учетом принципов энергоэффективности. Установка систем рекуперации тепла, использование частотно-регулируемых приводов, оптимизация режимов работы холодильного оборудования дают значительный экономический эффект [5]. Внедрение замкнутых циклов водопользования и систем очистки сточных вод снижает экологическую нагрузку на окружающую среду

6. Прослеживаемость и взаимодействие с потребителями. Система маркировки молочной продукции требует от производителей интеграции с информационными системами оператора системы мониторинга. Применение QR-кодов и технологий дополненной реальности позволяет предоставлять покупателям расширенную информацию о продукте, его происхождении, составе, натуральности ингредиентов, рецептах использования [4]. Опыт передовых предприятий показывает, что комплексная модернизация позволяет достичь значительных результатов: повышение производительности на 20-30%, снижение потерь сырья и

готовой продукции на 15-25%, сокращение энергопотребления на 20-40%, улучшение показателей качества продукции, расширение ассортимента и увеличение сроков годности [2].

Финансирование и риски: Для финансирования региональных производителей рекомендуется использовать комбинированную схему. Первый этап может быть профинансирован частично за счет собственных средств предприятия, частично — с использованием льготных кредитов в рамках государственных программ поддержки АПК. Второй и третий этапы целесообразно реализовывать с привлечением инвестиционных кредитов под залог модернизированного оборудования, поскольку к этому времени предприятие уже будет демонстрировать улучшенные финансовые показатели. Важным фактором успеха программы модернизации является подготовка персонала. Опыт «Логики молока» показывает, что внедрение новых технологий требует не только обучения сотрудников работе с новым оборудованием и программным обеспечением, но и изменения корпоративной культуры, формирования проактивного подхода к решению производственных задач. Поэтому в бюджет каждого этапа заложены средства на обучение персонала и привлечение внешних консультантов. Риски программы модернизации связаны прежде всего с возможным удорожанием оборудования вследствие колебаний валютных курсов и инфляции. Для минимизации этих рисков рекомендуется заключать долгосрочные контракты с фиксированными ценами на поставку оборудования и отдавать предпочтение отечественным производителям, где это возможно без потери функциональности. Кроме того, существует риск недостижения запланированного экономического эффекта из-за сопротивления персонала изменениям или недостаточной квалификации сотрудников для работы с новыми системами, что требует особого внимания к процессам управления изменениями.

Вывод: Анализ опыта технологической модернизации ведущих предприятий российской молочной промышленности демонстрирует значительный потенциал цифровых технологий и автоматизации для повышения эффективности производства. Комплексный подход, включающий автоматизацию контроля качества сырья, модернизацию технологических линий, внедрение систем управления ресурсами предприятия, цифровизацию логистики и роботизацию складских операций, позволяет достичь впечатляющих результатов.

Список использованных источников

1. Буряков И.А., Соколова Н.В. Цифровые технологии в управлении предприятиями пищевой промышленности // Пищевая промышленность. 2023. №5. С. 34-39.

2. Горбатов А.В., Морозова М.А., Иванова Е.П. Инновационные подходы к модернизации молочного производства // Молочная индустрия. 2024. № 2. С. 12-17.

3. Кузнецов П.С. Импортозамещение в агропромышленном комплексе: проблемы и перспективы // АПК: экономика, управление. 2023. № 8. С. 45-52.

4. Петрова Л.Н., Семенов Д.К. Системы прослеживаемости продукции в молочной промышленности // Технологии пищевых производств. 2024. № 1. С. 78-84.

5. Смирнов В.И. Энергоэффективность предприятий пищевой промышленности: современные решения // Пищевые технологии. 2023. № 11. С. 56-61.

Дубова Юлия Александровна
Студентка 5 курса, факультет гуманитарный
e-mail: yulia.dubova.76@mail.ru
Кафедра ЭТ и МК, МИ ВлГУ
Научный руководитель, доцент кафедры Свистунов А.В.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ АПК В КОНТЕКСТЕ ЗАДАЧ РАЗВИТИЯ ООО «АГРОПРОМ»

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные проблемы развития сельскохозяйственного предприятия в условиях современного АПК России.

На примере ООО « Агропром» проведен анализ производственно-экономической деятельности, выявлены ключевые «узкие места», сдерживающие рост. Разработаны и экономически обоснованы стратегические направления технологической модернизации молочного производства, включая внедрение систем точного животноводства, модернизацию перерабатывающих мощностей и развитие собственной сбытовой сети. Проведенные расчеты показали, что реализация предложенной стратегии потребует инвестиций в размере 12, 9 млн. рублей и обеспечит рост годовой прибыли на 91,4 % со сроком окупаемости менее 3 лет. Особое внимание уделено вопросам цифровизации и импортозамещения как ключевым факторам повышения конкурентоспособности.

Ключевые слова:

Агропромышленный комплекс, стратегия развития, молочное животноводство, технологическая модернизация, экономическая эффективность, ООО «Агропром», цифровизация.

Введение

Агропромышленный комплекс традиционно занимает весомую часть в отраслевой структуре экономике России. Так по данным Росстата за 2024 г. доля сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства составляет 3,3% валовой добавленной стоимости.

Несмотря на позитивные результаты сельскохозяйственной деятельности, динамику по основным показателям развития АПК нельзя назвать положительной. Вызовы последних лет, а именно: растущая конкуренция на аграрном рынке, глобальное потепление и сопутствующие климатические риски, удорожание ресурсов и дефицит квалифицированных специалистов в отечественном агропромышленном комплексе демонстрируют несостоятельность и неэффективность традиционных моделей ведения сельского хозяйства и требуют внедрения новых решений, так как отсутствие четко определенного, системного пути препятствует дальнейшему росту и повышению конкурентоспособности предприятия. Без стратегии деятельность предприятия становится уязвимой к изменениям на рынке, действиям конкурентов и внутренним кризисам.

Для сравнения приведем опыт успешных агропромышленных предприятий:

1.Холдинг «Агриволга» (Ярославская область) - развивается как многопрофильный АПК, совмещая традиционные направления с инновациями и делая особую ставку на органическое земледелие и животноводство. Бренд «Углече Поле» - лидер на рынке мясомолочных продуктов. Имеет перерабатывающее предприятие, модернизированное современным оборудованием, и развивает собственную розничную сеть (56 фирменных магазинов и 1 интернет-магазин на начало 2025 г.). Успех за счет создания продуктов с высокой добавленной стоимостью (переход от сырья к готовому продукту) увеличивает маржинальность. В будущем планируют строительство биофабрики для производства молочных заквасок и снижения импортной зависимости.

2.ООО «Агрофирма Острожка» (Пермский край) - успешный пример сельхозпредприятия, которое развивает как молочное животноводство, так и перспективное органическое земледелие. Компания активно развивает прямые продажи и работу с конечными потребителями, так как производит и продает разнообразную молочную продукцию. Активная работа в соответствии со строгими стандартами качества дает доступ к более емким и стабильным рынкам.

ООО «Экоферма Джерси» (Калужская область) - предприятие полного цикла – от содержания джерсейской породы коров и заготовки кормов до глубокой переработки молока, включая производство твердых сыров. Компания развивает агротуризм, участвуя в конференциях и реализуя социальный проект по восстановлению исторической усадьбы в селе Богимово.

Цель исследования:

На примере ООО « Агропром» проведем анализ современного состояния АПК, выявим проблемы и перспективные тенденции отрасли, и на этой основе разработаем решения, направленные на его устойчивое развитие.

Методика и организация исследования.

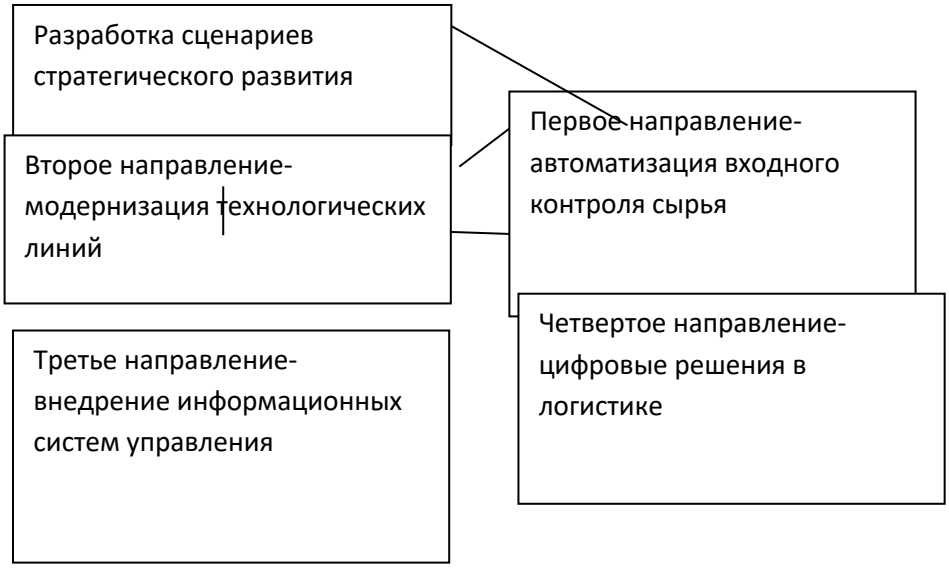


Рисунок 1

В основу исследования положены методы системного анализа, экономико-математического анализа, SWOT- анализа и сравнительный анализ.

Исследование включило следующие этапы:

1.Диагностика текущего состояния предприятия.

2.Разработка сценариев стратегического развития.

3.Экономическое обоснование эффективности предлагаемых мероприятий.

4.Выводы и рекомендации.

Результаты исследования

В рамках глобальной цифровизации одним из таких решений может быть переход к автоматизированному производству на основе «умных» или же «высоких» технологий.

Анализ производственных процессов производства позволяет выделить несколько ключевых направлений для внедрения современных технологий, которые обеспечат повышение эффективности производства и улучшения качественных характеристик продукции.

1.Первое направление связано с автоматизацией приемки и первичной обработки сырого молока. Именно на этом этапе закладывается качество будущей продукции, поэтому важно обеспечить точный контроль параметров поступающего сырья и оптимальные режимы его обработки.

Для ООО «Агропром» целесообразно установить автоматические анализаторы молока, которые позволят в течение нескольких минут определять основные показатели – жирность, белок, плотность, температуру, кислотность, наличие антибиотиков и примесей. Эти данные должны автоматически передаваться в систему управления производством, что исключит ошибки при ручном вводе информации и обеспечит полную прослеживаемость сырья от конкретного поставщика. Учитывая объемы переработки предприятия до 80 тонн в сутки, автоматизация входного контроля позволит существенно повысить пропускную способность приемного отделения и снизить время простоя автотранспорта поставщиков.

2.Второе направление модернизации для ООО «Агропром» касается основных технологических линий. Современное оборудование для пастеризации, сепарирования, гомогенизации и ферментации обеспечивает не только более высокую производительность, но и лучшее качество готовой продукции за счет точного соблюдения технологических параметров [2]. Учитывая широкий ассортимент выпускаемой продукции – от молока до творога и масла – предприятию необходимо обеспечить гибкость производственных линий, позволяющую быстро переходить с одного вида продукции на другой. Автоматизированные линии розлива с интегрированными системами контроля веса, герметичности упаковки и маркировки позволят минимизировать потери продукта и снизить количество брака. Применение систем автоматической мойки оборудования по заданным программам обеспечит высокий уровень санитарии и сократит простои между производственными циклами, что особенно важно при работе с несколькими видами продукции.

3.Третье направление связано с внедрением информационных систем управления предприятием. Для ООО «Агропром», работающего с множеством торговых сетей в четырех регионах, критически важна система планирования ресурсов предприятия, которая позволит оптимизировать закупки сырья с учетом прогнозов спроса, планировать производственные задания, контролировать складские запасы, отслеживать реализацию продукции и анализировать финансовые результаты. Особенно важным для компании, позиционирующей

свою продукцию как экологически чистую и натуральную, является модуль управления качеством, который должен фиксировать все результаты лабораторных исследований, отклонения от технологических норм, рекламации потребителей и позволять проводить корреляционный анализ для выявления причин возникающих проблем.

4.Внедрение цифровых решений в логистике является еще одним перспективным направлением повышения конкурентоспособности ООО «Агропром». Учитывая географию поставок продукции в четыре области и работу с крупными федеральными сетями, имеющими жесткие требования к срокам и условиям доставки, системы телематики на транспортных средствах позволят в режиме реального времени отслеживать местоположение груза, температуру в рефрижераторных установках, соблюдение графика доставки. Эта информация должна автоматически передаваться в систему управления предприятием, что даст возможность оперативно реагировать на возникающие проблемы и обеспечивать клиентов достоверной информацией о статусе заказов.

5. Важным аспектом технологической модернизации для ООО «Агропром» является снижение энергопотребления и повышение экологичности производства. Современное оборудование проектируется с учетом принципов энергоэффективности, что позволяет существенно снизить затраты на электроэнергию, теплоснабжение и водоподготовку [5]. Установка систем рекуперации тепла, использование частотно-регулируемых приводов, оптимизация режимов работы холодильного оборудования дадут значительный экономический эффект при масштабах производства предприятия. Кроме того, внедрение замкнутых циклов водопользования и систем очистки сточных вод снизит экологическую нагрузку на окружающую среду, что укрепит имидж компании как производителя экологически ответственной продукции и соответствует стратегии позиционирования бренда «Муромское подворье».

6.Особое значение для ООО «Агропром» приобретают технологии прослеживаемости продукции и взаимодействия с потребителями. Система маркировки молочной продукции, внедряемая в рамках государственной программы, требует от производителей интеграции с информационными системами оператора системы мониторинга. Это создает дополнительную нагрузку на IT-инфраструктуру предприятия, но одновременно открывает новые возможности для получения данных о движении товаров в розничных сетях, анализа потребительских предпочтений, борьбы с контрафактом. Применение QR-кодов и технологий дополненной реальности позволит ООО «Агропром» предоставлять покупателям расширенную информацию о продукте, его происхождении, составе, натуральности ингредиентов, рецептах использования, что будет способствовать повышению лояльности потребителей к бренду «Муромское подворье». Следует признать, что внедрение современных технологий требует значительных финансовых вложений, что является серьезным вызовом для предприятий масштаба ООО «Агропром». Стоимость комплексной модернизации может составлять десятки миллионов рублей. При этом окупаемость инвестиций зависит от множества факторов – масштабов производства, ассортимента продукции, структуры затрат, рыночной конъюнктуры. Важно подчеркнуть, что технологическая модернизация не должна рассматриваться как одномоментная акция, а должна осуществляться поэтапно в рамках долгосрочной стратегии развития предприятия. Для ООО «Агропром» на начальном этапе целесообразно сосредоточиться на внедрении технологий, обеспечивающих наибольший эффект при относительно небольших капитальных затратах.

К таким решениям можно отнести:

- автоматизацию входного контроля сырья с установкой современных анализаторов молока;
- модернизацию систем учета и контроля производства с внедрением базовых модулей ERP-системы;
- внедрение энергосберегающих технологий на наиболее энергоемких участках производства;
- установку систем мониторинга транспортных средств для контроля условий доставки продукции в торговые сети.

Технологическая модернизация необходима для производства высококачественной, безопасной молочной продукции с добавленной стоимостью. Стратегической целью будет увеличение выручки от производства молочной продукции на 80% в течение 5 лет за счет снижения себестоимости и выхода на рынок новых продуктов.

Расчетный этап:

Таблица 1

Этапы реализации стратегии		
1 Год	«Умное стадо»	Внедрение систем мониторинга и оптимизация кормления
2 Год	«Эффективное производство»	Модернизация доильного зала и первичной переработки
3 Год	«Переработка и бренд»	Запуск линии по производству кисломолочных продуктов, развитие фирменной розницы

Таблица 2

Экономический расчет эффективности модернизации	
Поголовье дойных коров	200

Средний надой	6500 кг/год на корову
Себестоимость 1 кг молока	25 руб.
Отпускная цена молока-сырца	35руб/кг.
Годовая выручка	200*6500*35=45,5 млн.руб.
Годовая прибыль	200*6500*(35-25)=13 млн.руб.

Таблица 3

Инвестиции и эффективность по этапам (расчет на 5 лет)			
Этап	Инвестиции (кап.затраты)	Эконом.эффект (год.)	Влияние на прибыль (ежегод.)
1.внедрение системы мониторинга и оптимизация кормления	4,0 млн.руб.	-Рост надоев на 10%(+650кг/гол):+4,55млн.руб. -Экономия кормов(8%):+0,52млн.руб. -Экономия на ФОТ(10%):+0,24млн.руб.	+5,31
2.модернизация доильного зала	2,5 млн.руб.	-Рост качества (надбавка к цене+2 руб./кг):+2,6 млн.руб. -Снижение трудозатрат(15%)+0,36млн.руб.	+2,96
3.запуск линии кисломолочной продукции (произв-ть 500кг/день)	5,0млн.руб	-выручка от переработки: Переработано: 500кг/день*22 дня *12мес.=132000кг/год молока. Выход кис./мол. Продукции:132000*1.1=145200кг Цена реализации:120руб./кг. Выручка:145200*120=17,42 млн.руб. -затраты на переработку(упаковка, энергия,ФОТ): 70руб/кг готового продукта. Себестоимость: 145200*70=10,16 млн.руб. -Альтернативные затраты(не проданное молоко по 35руб/кг):132000*35=4,62 млн.руб.	Доп.прибыль от переработки: 17,42-10,16-4,62=+2,64 млн.руб.
4.открытие магазина	1,4 млн.руб.	Чистая прибыль составит +0,48 млн.руб (учитывая ежемесячную прибыль от продаж=40 тыс.руб.*12 мес.=480 тыс.руб)	+0,48
Итого за 5 лет	12,9 млн.руб		Прирост годовой прибыли: 11,39млн.р.

Таблица 4

Финансовый прогноз (расчет на 5 лет)					
показатель	Текущее положение	Год 1	Год 2	Год 3	Год 4-5
Выручка,млн.руб.	45,5	50,05	55,31	72,9	73,4
Себестоимость 1 кг,руб.	25,0	23,5	22,8	Расч.	Расч.
Прибыль до налогов,млн.руб.	13,0	18,46	21,72	24,8	24,8
Чистая прибыль, млн.руб.	11,0	15,60	18,45	21,1	21,1
Денежный поток(прибыль+амортизация), млн.руб.	-	13,0	15,5	18,5	18,5
Накопленные инвестиции,млн.руб.	0	4,0	6,5	11,5	12,9

Расчеты показали, что совокупные инвестиции в размере 12,9 млн. руб. окупятся в течение 27 месяцев(2,3года). Рентабельность инвестиций (ROI)составит 91,8%.

Таким образом, модернизация молочного производства является жизненно необходимой долгосрочной стратегией для ООО «Агропром». Будет получен экономический эффект в виде годовой прибыли при относительно скромных инвестициях в 12,9 млн. руб., и срок окупаемости составит 2,3 года после всех капвложений. На 3-й год предприятие перейдет к производству продуктов с добавленной стоимостью (запуск линии молочной продукции, открытие магазина), укрепит собственный бренд и создаст устойчивый канал сбыта.

Эти меры позволят предприятию достаточно быстро получить измеримый экономический эффект за счет сокращения потерь сырья, снижения брака, оптимизации энергопотребления, улучшения планирования производства и логистики. Особенно важным для ООО «Агропром» является то, что эти инвестиции напрямую влияют на качество продукции и надежность поставок, что критично для работы с федеральными торговыми сетями, предъявляющими высокие требования к поставщикам. На следующем этапе ООО «Агропром» сможет переходить к более масштабным проектам – модернизации основных технологических линий, внедрению комплексных информационных систем управления предприятием, развитию логистической инфраструктуры [1]. Эти проекты требуют более существенных инвестиций и имеют более длительный срок окупаемости, но обеспечивают стратегические преимущества – повышение производительности, улучшение качества продукции, возможность расширения ассортимента, снижение себестоимости не за счет качества, а за счет повышения эффективности. Для предприятия, работающего в премиальном сегменте натуральной продукции, это откроет возможности для дальнейшего расширения географии присутствия и увеличения доли рынка. Важным вопросом для ООО «Агропром» является выбор поставщиков оборудования и разработчиков программного обеспечения. В условиях импортозамещения и ограничений на поставки зарубежного оборудования российские производители активно развивают собственные технологические решения для пищевой промышленности. Отечественное оборудование становится все более конкурентоспособным по качеству и функциональности, имея при этом преимущества в цене, доступности сервисного обслуживания, возможности адаптации под специфические требования заказчика [3]. Что касается программного обеспечения, то российские разработчики предлагают широкий спектр решений для автоматизации производственных и управленческих процессов на предприятиях пищевой промышленности. Успешность технологической модернизации ООО «Агропром» во многом будет зависеть от человеческого фактора. Внедрение новых технологий требует переподготовки персонала, изменения организационной структуры, корректировки бизнес-процессов. Сопротивление изменениям со стороны работников, привыкших к традиционным методам работы, может стать серьезным препятствием. Поэтому важно уделять должное внимание обучению персонала, разъяснению преимуществ новых технологий, вовлечению работников в процесс модернизации. Необходимо также привлекать молодых специалистов с соответствующими компетенциями в области цифровых технологий, создавать условия для их профессионального развития и карьерного роста. Государственная поддержка играет значительную роль в стимулировании технологической модернизации предприятий АПК. Существуют различные программы субсидирования инвестиционных кредитов, грантовой поддержки проектов по модернизации производства, возмещения части затрат на приобретение оборудования. Для ООО «Агропром» целесообразно изучить возможности получения поддержки как на федеральном уровне, так и в рамках региональных программ развития агропромышленного комплекса Владимирской области. Региональные власти также реализуют программы поддержки местных производителей, предоставляя налоговые льготы, помощь в подключении к инженерным сетям, содействие в продвижении продукции на рынок. Перспективы развития ООО «Агропром» связаны с дальнейшей технологической модернизацией и цифровизацией производства. Появляются новые технологии, которые в ближайшие годы могут найти применение на предприятии. К ним относятся системы искусственного интеллекта для прогнозирования спроса и оптимизации производственных планов, технологии машинного зрения для контроля качества продукции и упаковки, робототехнические системы для складской логистики, блокчейн-технологии для обеспечения прослеживаемости продукции [4]. Предприятия, которые своевременно осваивают эти технологии, получают существенные конкурентные преимущества.

Опыт внедрения современных технологий на передовых предприятиях молочной промышленности показывает, что комплексная модернизация позволяет достичь значительных результатов: повышение производительности на 20-30%, снижение потерь сырья и готовой продукции на 15-25%, сокращение энергопотребления на 20-40%, улучшение показателей качества продукции, расширение ассортимента и увеличение сроков годности [2]. Для ООО «Агропром» с производственной мощностью 80 тонн в сутки это означает существенное увеличение рентабельности производства и укрепление финансовой устойчивости предприятия. Эти результаты достигаются не сразу, требуют времени на освоение новых технологий, настройку оборудования, обучение персонала, но в долгосрочной перспективе обеспечивают устойчивое развитие и укрепление конкурентных позиций на рынке.

Выводы: Таким образом, внедрение современных технологий является объективной необходимостью для предприятий молочной промышленности, стремящихся сохранить и укрепить свои позиции на конкурентном рынке. ООО «Агропром», обладая рядом преимуществ – близостью к

потребителям, гибкостью в управлении, репутацией производителя натуральной продукции, присутствием в федеральных торговых сетях – имеет все предпосылки для успешной реализации программы технологической модернизации.

Заключение:

Для реализации этих преимуществ необходима технологическая база, обеспечивающая высокое качество продукции, эффективность производства и возможность быстро реагировать на изменения рыночной конъюнктуры. Поэтапное внедрение цифровых технологий, начиная с наиболее критичных участков производства и постепенно охватывая все процессы: аудит кормовой базы и рационов, повышение надоев, энергосбережение, переработка, льготное кредитование, позволит предприятию не только выживать в условиях жесткой конкуренции, но и развиваться, расширять географию присутствия, увеличивать объемы производства, создавать рабочие места и обеспечивать потребителей качественной экологически чистой продукцией. Для ООО «Агропром» отправной точкой цифровизации должна стать внедренная и правильно настроенная ERP-система (1С:ERP) , которая создаст эффект прозрачности и управляемости, а также станет надежным фундаментом для применения более сложных, интеллектуальных систем. Полученные результаты демонстрируют, что реализация предложенной стратегии позволит ООО «Агропром» не только преодолеть текущие проблемы, но и создать устойчивые конкурентные преимущества. Современные технологии, необходимые для оптимизации бизнес- процессов, станут драйвером развития агропромышленного комплекса.

Список использованных источников

1. Буряков И.А., Соколова Н.В. Цифровые технологии в управлении предприятиями пищевой промышленности // Пищевая промышленность. 2023. №5. С. 34-39.

2. Горбатов А.В., Морозова М.А., Иванова Е.П. Инновационные подходы к модернизации молочного производства // Молочная индустрия. 2024. № 2. С. 12-17.

3. Кузнецов П.С. Импортозамещение в агропромышленном комплексе: проблемы и перспективы // АПК: экономика, управление. 2023. № 8. С. 45-52.

4. Петрова Л.Н., Семенов Д.К. Системы прослеживаемости продукции в молочной промышленности // Технологии пищевых производств. 2024. № 1. С. 78-84.

5. Смирнов В.И. Энергоэффективность предприятий пищевой промышленности: современные решения // Пищевые технологии. 2023. № 11. С. 56-61.

УДК 355

Зыков Денис Александрович
Капитан, ФГКУ «ГНИИМЦ ПВ», научный сотрудник

СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭКЗОСКЕЛЕТОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация: Данный обзор посвящен анализу современного состояния и перспектив развития технологий экзоскелетов военного назначения. В статье рассматривается эволюция концепций от пассивных систем, перераспределяющих нагрузку, до активных комплексов, усиливающих физические возможности солдата. Подробно исследуются ключевые технологические вызовы, стоящие на пути массового внедрения экзоскелетов, включая проблемы энергопотребления, материаловедения и управления. Особое внимание уделено реальным образцам, разрабатываемым в разных странах мира (США, Китай, Россия), и их интеграции в общевойсковые системы. На основе анализа текущих тенденций и перспективных проектов, таких как TALOS, формулируются возможные пути дальнейшего развития данного класса технологий и их потенциальное влияние на трансформацию роли пехотинца на поле боя.

Abstract: This review is devoted to the analysis of the current state and development prospects of military exoskeleton technologies. The article examines the evolution of concepts from passive systems that redistribute load to active complexes that enhance the physical capabilities of a soldier. Key technological challenges facing the mass adoption of exoskeletons are explored in detail, including issues of energy consumption, materials science and management. Particular attention is paid to real samples developed in different countries of the world (USA, China, Russia), and their integration into combined arms systems. Based on an analysis of current trends and promising projects, such as TALOS, possible ways to further develop this class of technologies and their potential impact on the transformation of the role of the infantryman on the battlefield are formulated.

Ключевые слова: военный экзоскелет, активный экзоскелет, пассивный экзоскелет, экипировка солдата, ONYX, TALOS, "Штурм 2", повышение боеспособности, технологии для пехоты, энергопотребление экзоскелетов.

Key words: military exoskeleton, active exoskeleton, passive exoskeleton, soldier's equipment, ONYX, TALOS, Sturm 2, increasing combat effectiveness, technologies for infantry, power consumption of exoskeletons.

Введение

Концепция экзоскелета — внешнего каркаса, расширяющего физические возможности человека — веками будоражила умы писателей-фантастов. Однако в XXI веке эти идеи прочно вошли в сферу интересов военных ведомств по всему миру. Интенсификация боевых действий, увеличение массы индивидуальной экипировки солдата, которая в некоторых случаях превышает 50 кг, и потребность в поддержании высокой мобильности и когнитивных функций бойца в условиях длительных missions поставили на повестку дня вопрос о качественном скачке в экипировке.

Военный экзоскелет перестал быть концептом; сегодня это инструмент, нацеленный на решение трех ключевых задач:

1) Снижение метаболических затрат при переноске тяжелых грузов и передвижении по сложному рельефу.

2) Увеличение силы: Возможность использования более тяжелого вооружения или переноски грузов, неподъемных для обычного человека.

3) Расширение функциональности: Интеграция с системами связи, навигации, наблюдения и жизнеобеспечения, превращение солдата в высокомобильную узловую точку сетевого управления.

Эволюция подходов привела к формированию двух четко различимых классов устройств, каждый из которых основан на своей уникальной концепции и находится на разных стадиях технологической готовности.

1. Классификация и современные образцы военных экзоскелетов

Пассивные (механические) экзоскелеты: Концепция перераспределения нагрузки

Пассивные системы являются технологически более зрелыми и близкими к серийному внедрению. Их фундаментальная концепция заключается не в добавлении внешней энергии, а в эффективном перераспределении веса снаряжения от плеч и спины солдата к его ногам и земле. Это достигается за счет системы рычагов, пружин, тросов и демпферов. Такие экзоскелеты не требуют аккумуляторов, обладают высокой надежностью, меньшим весом и стоимостью.

Ярчайший пример пассивного экзоскелета нижних конечностей Lockheed Martin ONYX. ONYS использует интеллектуальную торсионную технологию. Когда солдат делает шаг, пружины и механические связи накапливают энергию, а затем высвобождают ее для помощи при подъеме ноги. Это позволяет значительно снизить метаболические затраты при ходьбе, беге и особенно при подъеме по лестнице с грузом. По данным разработчика, система способна взять на себя до 30-50% веса переносимого груза, что напрямую увеличивает дистанцию и скорость марш-броска, снижает утомляемость [1].



Рис. 1 Экзоскелет ONYX, Lockheed Martin

Экзоскелет SPARC (Solder Assistive Bionic Loadbearing Exosuit) разрабатывался в рамках программы DARPA "Warrior Web". В отличие от жесткого каркаса ONYX, SPARC представляет собой более легкий и эластичный "костюм", использующий тросы и миниатюрные приводы. Его концепция — "мягкая" помощь основным мышечным группам в определенные фазы движения (например, при разгибании бедра), что делает движение более эффективным. Это направление считается крайне перспективным для создания систем, не стесняющих движения и пригодных для длительного ношения [2].

Активные (электромеханические) экзоскелеты: Концепция силового усиления

Активные экзоскелеты представляют собой следующий технологический уклад. Их концепция основана на добавлении внешней мощности к движениям пользователя. Эти системы оснащены электромоторами, гидравлическими или пневматическими приводами, датчиками и мощным вычислительным блоком. Они не просто переносят вес, а активно помогают солдату в совершении действий: приседания, подъема грузов, бега по пересеченной местности.

Китай демонстрирует значительный прогресс в данной области. На различных выставках представлены образцы китайских модульных активных экзоскелетов, позволяющие бойцу переносить до 50 кг полезной нагрузки, практически не ощущая ее веса. Ключевой особенностью является модульность: система может доукомплектовываться силовыми модулями для рук, ног или спины в зависимости от задачи (пулеметчик, сапер, медик). Это свидетельствует о гибком подходе к созданию экзоскелетов под конкретные тактические роли [3].

Российский экзоскелет "Штурм 2"

Разработка концерна "Калашников" является одним из флагманских российских проектов в этой сфере. "Штурм 2" — это активный экзоскелет, предназначенный для увеличения силы и выносливости бойца. Он позволяет нести дополнительное вооружение и снаряжение, облегчает длительные переходы и работу в сложных условиях. Важной частью концепции является его интеграция с боевой экипировкой будущего "Ратник". Система находится на стадии испытаний, в ходе которых отрабатываются вопросы надежности, автономности и взаимодействия с солдатом [4].



Рис. 2 Z ШТУРМ-2 - бронекомплект Бр5/6

2. Ключевые технологические вызовы и барьеры на пути внедрения

Несмотря на оптимистичные отчеты разработчиков, массовое появление экзоскелетов в войсках сдерживается рядом фундаментальных проблем.

Проблема энергопотребления.

Активные экзоскелеты — это энергоемкие системы. Современные литий-ионные аккумуляторы, обладающие достаточной емкостью для нескольких часов интенсивной работы, имеют неприемлемо большую массу и объем. Солдат оказывается перед выбором: нести больше батарей или иметь меньшую автономность. Перспективные решения включают разработку легких топливных элементов, портативных дизель-генераторов и систем рекуперативного торможения, преобразующих кинетическую энергию движения обратно в электрическую.

Проблема материалов и веса.

Конструкция должна быть сверхпрочной, чтобы выдерживать экстремальные боевые и эксплуатационные нагрузки, и при этом максимально легкой. Широко используются алюминиевые сплавы, титан и углепластик, но их применение резко удорожает производство. Научный поиск ведется в области новых композитных материалов, наноматериалов и сплавов с памятью формы.

Проблема управления и интерфейса.

Безопасное и эффективное взаимодействие человека и машины — критический вызов. Система должна считывать намерения солдата (интенцию) с помощью датчиков усилия, гироскопов, акселерометров и, в перспективе, сигналов электромиографии (ЭМГ). Любая задержка или ошибка в распознавании движения может привести к потере равновесия, травме или смерти бойца в боевой обстановке. Создание предсказуемого, интуитивного и отказоустойчивого интерфейса — одна из самых сложных инженерных задач.

Интеграция в общевойсковую систему.

Экзоскелет не может быть "вещью в себе". Он должен быть органично встроен в единый комплекс экипировки: иметь стандартизированные точки крепления для бронеэлементов, подсумков, систем связи, разведки и поражения. Это требует тесной межведомственной координации и разработки новых стандартов.

3. Перспективы и тренды развития

Анализ текущих программ развития позволяет выделить несколько ключевых трендов на ближайшее десятилетие.

Сетевой солдат ("Internet of Battlefield Things - IoBT")

Экзоскелет будущего станет платформой для размещения многочисленных датчиков: отслеживания состояния здоровья (пульс, гидратация, уровень стресса), местоположения, химической и радиационной обстановки. Эти данные в реальном времени будут передаваться в тактическое звено, обеспечивая беспрецедентный уровень ситуационной осведомленности.

Медико-реабилитационные функции

Помимо мониторинга, экзоскелет сможет оказывать первую помощь: накладывать жгут, вводить обезболивающие препараты через интегрированную систему, а также стабилизировать тело раненого бойца

для безопасной эвакуации. В мирное время такие системы могут использоваться для реабилитации военнослужащих после травм.

Проекты полного оснащения ("Exo-Suit")

Амбициозной целью является создание не просто экзоскелета, а полноценного боевого костюма. Эталонным примером служила американская программа TALOS (Tactical Assault Light Operator Suit), которая, несмотря на технические сложности и официальное закрытие, дала мощный импульс смежным технологиям. Концепция TALOS включала в себя экзоскелет, систему активного охлаждения, встроенную броню с жидкими метастабильными материалами, системы жизнеобеспечения и отображения информации на забрале шлема [5]. Работы в этом направлении продолжаются в менее глобальном, но более практичном формате.

5. Заключение

Технологии военных экзоскелетов переживают критически важный этап своего развития. Пассивные системы, доказавшие свою оперативную эффективность, уже находятся на пороге ограниченного внедрения в специализированные подразделения. Активные экзоскелеты, обещающие качественно новый уровень усиления солдата, все еще остаются в основном объектами испытаний и опытными образцами.

Ключом к их окончательному прорыву станут не столько успехи в робототехнике, сколько достижения в смежных областях — в создании новых источников энергии и принципиально новых легких материалов. Уже сегодня очевидно, что экзоскелет — это не просто "костыль" для переноски грузов, а потенциально центральный элемент экипировки бойца будущего, способный кардинально изменить тактику действий пехоты, повысив ее живучесть, мобильность и боевую эффективность. Гонка технологий экзоскелетов стала неотъемлемой частью современной геополитической конкуренции.

Список литературы

1. Lockheed Martin. ONYX® Exoskeleton. Официальный сайт. URL: https://www.lockheedmartin.com/en-us/products/onyx.html

2. DARPA. Warrior Web Program. Официальный сайт Управления перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США. URL: https://www.darpa.mil/program/warrior-web

3. Mizokami, K. China's Military Is Betting Big on Exoskeletons. Popular Mechanics, 2020. URL: https://www.popularmechanics.com/military/weapons/a34816404/china-military-exoskeletons/

4. ТАСС. *"Калашников" представил новейший экзоскелет "Штурм-2" на форуме "Армия-2021"*. 2021. URL: https://tass.ru/armiya-i-opk/11803035

5. Sofrep. Whatever Happened to the TALOS Exosuit?. 2021. URL: https://sofrep.com/specialoperations/whatever-happened-to-the-talos-exosuit/

УДК 355

Коньков Николай Владимирович
Капитан, ФГКУ «ГНИИМЦ ПВ», научный сотрудник

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные направления применения лазерных технологий в военной сфере. Проведен анализ текущего состояния разработок, выделены ключевые классы лазерного оружия (высокоэнергетическое, для средств РЭБ, точной наводки и дальнометрии). Определены преимущества, технологические вызовы и перспективы развития каждого направления.

Abstract: The article discusses current trends in the use of laser technologies in the military sphere. An analysis of the current state of development was carried out, key classes of laser weapons were identified (high-energy, for electronic warfare, accurate aiming and range finding). The advantages, technological challenges and prospects for the development of each direction are determined.

Ключевые слова: лазерное оружие, высокоэнергетическое лазерное оружие (ВЭЛО), лазерная дальнометрия, средства радиоэлектронной борьбы (РЭБ), направленная энергия, оборонные технологии.

Key words: laser weapons, high-energy laser weapons (VELO), laser ranging, electronic warfare (EW), directed energy, defense technologies.

Введение

Современный театр военных действий характеризуется ростом угроз со стороны беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), крылатых ракет и иных высокоточных боеприпасов. Это создает потребность в создании высокоэффективных, скоростных и экономичных систем противодействия. Лазерное оружие, основанное на использовании направленной энергии, перестало быть футуристической концепцией и превратилось в тактическую реальность.[1] Целью данной статьи является систематизация основных направлений применения лазерных технологий при разработке современных видов оружия. Для достижения цели поставлены задачи: проанализировать классы лазерных вооружений, выявить их преимущества и недостатки, а также оценить перспективы интеграции в вооруженные силы.

1. Высокоэнергетическое лазерное оружие (ВЭЛО) для ПРО и ПВО

Наиболее заметным направлением является развитие ВЭЛО, предназначенного для физического уничтожения целей за счет теплового воздействия сфокусированного луча. Применяется, в первую очередь, для противодействия низколетящим БПЛА, минометным снарядам, ракетам и катерам.

Армия США активно тестирует и принимает на вооружение систему DE M-SHORAD (Direct Energy Maneuver-Short Range Air Defense), размещенную на шасси боевой машины Stryker. Эта система предназначена для защиты подразделений от БПЛА, вертолетов и иных воздушных угроз [2]. Целью проекта являлось создание зенитного лазерного комплекса (ЗЛК) на шасси бронетранспортера Stryker с излучателем мощностью 50 кВт. При помощи такой техники в перспективе планировали усилить войсковую ПВО армии.



Рис. 1 Современная машина ПВО армии США M-SHORAD на базе Stryker A1. Фото: Министерство обороны США

В Израиле компания Rafael разработала систему «Железный луч» (Iron Beam) для перехвата ракет, снарядов и БПЛА на дистанциях до нескольких километров. Это дополнение к существующей системе ПРО «Железный купол» Система «Ор Эйтан» (Iron Beam) будет производиться в трёх различных версиях: Iron Beam 450 — на расстояние до 10 км, Iron Beam-M — на 5 км и Lite Beam — мобильная система на дальность до 2 км [3].



Рис. 2 «Железный луч» (Iron Beam)

Преимущества ВЭЛО включают скорость поражения (луч распространяется со скоростью света), низкую стоимость одного выстрела (по сравнению с ракетой-перехватчиком) и, по сути, неограниченный боезапас, ограниченный лишь запасом топлива для энергоустановки. К основным проблемам относятся высокое энергопотребление, влияние атмосферных условий (дождь, туман, дым) на эффективность луча, а также большие массогабаритные характеристики систем.

2. Лазерные системы для радиоэлектронной борьбы (РЭБ)

Другим критически важным направлением является использование лазеров для РЭБ. В отличие от ВЭЛО, эти системы не предназначены для физического разрушения, а нацелены на ослепление или выведение из строя оптико-электронных систем наведения (ОЭС) противника.

Принцип действия: Луч лазера малой или средней мощности воздействует на чувствительные сенсоры головок самонаведения (ГСН) ракет, оптические системы разведки БПЛА или датчики спутников, выводя их из строя.

В России заявлялось о разработке комплекса «Ранец-Д», предназначенного для защиты бронетехники от противотанковых ракет с лазерными и тепловизионными ГСН путем их ослепления [4].

Такие системы обладают преимуществом скрытности, так как факт воздействия сложно обнаружить, и высокой эффективностью против высокоточного оружия.

3. Лазерные системы точной наводки, целеуказания и дальнометрии

Наиболее зрелая и широко распространенная область применения лазеров в военном деле. Эти технологии являются фундаментом для современного высокоточного оружия.

Лазерные дальномеры: Позволяют с сантиметровой точностью определить дистанцию до цели, что критически важно для эффективного применения артиллерии и стрелкового оружия.

Лазерные целеуказатели: Используются для подсветки цели. Боеприпас (бомба, ракета) с лазерной головкой самонаведения летит по отраженному от цели лазерному лучу. Такие системы (например, семейство AN/PEQ) стоят на вооружении всех современных армий [5].



Рис. 3 система AN/PEQ

Без этих технологий была бы невозможна работа авиационных средств поддержки, корректировщиков огня и операторов высокоточных комплексов.

4. Перспективные направления и технологические вызовы

К перспективным направлениям относятся разработки лазерного оружия для ВМФ (например, американская система LWSD - Laser Weapon System Demonstrator для борьбы с дронами и малыми судами) [6], а также противоспутниковые системы для ослепления датчиков орбитальных аппаратов.



Рис. 4 Laser Weapon System Demonstrator

Несмотря на прогресс, сохраняются серьезные технологические вызовы:

1) Энергопотребление
   Для поражения твердых целей требуются мегаваттные мощности, что требует компактных и мощных мобильных энергоисточников.
2) Атмосферные помехи
   Турбулентность, аэрозоли и осадки рассеивают и поглощают лазерное излучение, снижая эффективную дальность.
3) Теплоотвод
   Генерация мощного луча сопровождается выделением огромного количества тепла, требующего сложных и громоздких систем охлаждения.

Заключение

Лазерные технологии прочно вошли в арсенал современных вооруженных сил, эволюционировав от вспомогательных систем наводки до полноценных боевых комплексов. На текущий момент наиболее тактически значимым является применение ВЭЛО для противодроновой обороны и систем РЭБ. Дальнейшее развитие этого класса оружия будет напрямую зависеть от прорывов в смежных областях — компактной энергетики, материаловедения и адаптивной оптики. Лазерное оружие не заменяет полностью традиционные системы, но становится их ключевым дополнением, формируя новый, многослойный и более эффективный облик обороны.

Список источников (References)

1) Барабанов Олег Николаевич, Наумова Евгения Валерьевна Современный вооруженный конфликт: эволюция и влияние беспилотных летательных аппаратов // Россия в глобальном мире. 2025. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-vooruzhennyy-konflikt-evolyutsiya-i-vliyanie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov.
2) U.S. Army. (2022). *U.S. Army Fields First Stryker With 50-Kilowatt Laser*. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.army.mil/article/254486/u_s_army_fields_first_stryker_with_50_kilowatt_laser
3) Rafael Advanced Defense Systems. (2023). Iron Beam - Laser Air Defense System. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.rafael.co.il/worlds/air-missile-defense/iron-beam/
4) ТАСС. (2018). "Ранец-Д" позволит танкам ставить лазерные помехи противотанковым ракетам. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://tass.ru/armiya-i-opk/5092823 (Дата обращения: 15.10.2023)
5) Northrop Grumman. (2023). *AN/PEQ-15 Laser Pointer / Illuminator / Aiming Light (LPLIAL)*. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.northropgrumman.com/what-we-care/air/an-peq-15-laser-pointer-illuminator-aiming-light-lplial/

   U.S. Navy. (2021). Navy Laser Weapon System Demonstrator Downs Aerial Target. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.navy.mil/Press-Office/News-Stories/Article/2673963/navy-laser-weapon-system-demonstrator-downs-aerial- target/

Ефремов Лев Александрович
Студент 2 курса, факультет «Юридический», ФГБОУ ДГТУ, efremov200617@list.ru
Приймак Елена Николаевна
Кандидат психологических наук ст. преподаватель кафедры теория и история государства и права, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, primake13@mail.ru

КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРАВ И СВОБОД ЧЕЛОВЕКА И ГРАЖДАНИНА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Аннотация: В работе рассмотрен механизм цифрового профилирования граждан, который представляет собой консолидацию данных о гражданах, содержащихся в различных государственных системах. Приведен анализ программы «Цифровая экономика России», который позволил выявить недостатки системы цифрового профилирования. Актуальность работы обусловлена тенденцией цифровизации всех сфер жизни общества, которая поспособствовала введению механизма дистанционного получения гражданами государственных и иных услуг. По итогам анализа был разработан ряд гарантий, которые обеспечат соблюдение конституционных прав и свобод человека и гражданина при проведении цифрового профилирования.

Annotation: The paper considers the mechanism of digital profiling of citizens, which is the consolidation of data about citizens contained in various government systems. The analysis of the Digital Economy of Russia program is presented, which revealed the shortcomings of the digital profiling system. The relevance of the work is due to the trend of digitalization of all spheres of society, which has contributed to the introduction of a mechanism for remote access to government and other services by citizens. Based on the results of the analysis, a number of guarantees have been developed that will ensure the observance of constitutional human and civil rights and freedoms during digital profiling.

Ключевые слова: цифровой профиль гражданина, цифровая экономика, персональные данные, единая система идентификации и аутентификации, концепция и архитектура цифрового профиля, гарантии обеспечения конституционных прав и свобод человека и гражданина.

Keywords: digital profile of a citizen, digital economy, personal data, unified identification and authentication system, concept and architecture of a digital profile, guarantees of ensuring constitutional human and civil rights and freedoms.

ТЕКСТ

Современные процессы цифровизации и диджитализации существенно трансформируют различные сферы общественной жизни, при этом наиболее ощутимые изменения наблюдаются в экономическом секторе. Под цифровизацией понимается внедрение современных информационных и коммуникационных технологий в различные отрасли и аспекты человеческой деятельности с целью повышения эффективности и рационализации процессов.

Концепция диджитализации находит своё выражение в национальных проектах и государственных программах, таких как федеральная целевая программа «Электронная Россия»[2], утверждённая в 2002 году, государственная программа «Информационное общество»[3], принятая в 2011 году, а также национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации»[4], утверждённый Постановлением Правительства РФ от 03.06.2019 № 710 «О проведении эксперимента по повышению качества и связанности данных, содержащихся в государственных информационных ресурсах». В рамках последнего проекта акцент сделан на автоматизацию процессов хранения и использования персональных данных граждан, что представляет собой одну из ключевых инициатив цифровизации экономики.

Национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации» определяет приоритетные направления развития цифровой экономики, включая «цифровое государственное управление». Важным компонентом этого направления является создание «системы цифрового профилирования», направленной на защиту конституционных прав и свобод граждан.

Сущность цифрового профилирования заключается в консолидации информации о гражданах, содержащейся в различных государственных информационных системах. Паспорт национального проекта «Цифровая экономика» и разработанные в рамках Плана мероприятий по направлению «Информационная инфраструктура» Концепция и архитектура цифрового профиля (далее – Концепция) задают рамки определения целей и механизма цифрового профилирования. Планируется, что к концу 2024 года будет создана «система цифрового профилирования», представляющая собой усовершенствованную систему идентификации и аутентификации, предназначенную для оптимизации обработки большого объёма данных о гражданах и их последующего эффективного использования. Применение данного механизма направлено на совершенствование существующих процессов предоставления государственных и коммерческих услуг, которые требуют передачи персональных данных граждан.

На сегодняшний день термины «цифровой профиль» и «система цифрового профилирования» не имеют юридического закрепления, и мнения экспертов в области права по этому вопросу различаются. Наиболее распространённое определение, зафиксированное в Концепции, гласит: «цифровой профиль – совокупность цифровых записей о гражданине, содержащихся в информационных системах государственных органов и организаций»[5]. Цифровой профиль представляет собой объединённую информационную базу, содержащую наиболее востребованные сведения о гражданине. Использование данных из цифрового профиля

предполагает наличие цифрового согласия гражданина, что является ключевым элементом механизма цифрового профилирования и вызывает актуальные правовые вопросы.

После утверждения плана Национального проекта «Цифровая экономика» началось активное внедрение концепции «цифровое государственное управление» и механизма цифрового профилирования, рассматриваемого как расширенная версия личного кабинета гражданина на портале государственных услуг. Этот механизм постепенно интегрируется в повседневную жизнь граждан, вовлекая различные государственные органы, предоставляющие информацию, и расширяя спектр услуг, доступных пользователям цифрового профиля. Данные, формирующие цифровой профиль, поступают из информационных систем государственных органов, являющихся «держателями государственных реестров данных»[5], включая Министерство внутренних дел, Министерство юстиции, Федеральную налоговую службу, Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии и другие. При этом правовое обеспечение внедрения механизма остаётся недостаточным, так как законодательное закрепление отсутствует.

Для устранения правового пробела в 2019 году в Государственную Думу РФ был внесён законопроект № 747513-7 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты (в части уточнения процедур идентификации и аутентификации)»[6], предусматривавший определение цифрового профиля, перечень содержащихся в нём сведений, цели цифрового профилирования и его функции. Однако данный законопроект был отклонён 18.01.2022, что создало ситуацию, при которой цифровой профиль функционирует фактически, но не имеет юридического статуса.

Отсутствие нормативно-правового закрепления системы цифрового профилирования порождает риск нарушения конституционных прав и свобод граждан. Во-первых, возникает вопрос о объёме данных, хранящихся в информационной базе. Приложение к паспорту национального проекта «Цифровая экономика» содержит перечень сведений о гражданине, включаемых в цифровой профиль. Большая часть этих данных носит контактный или публичный характер, однако некоторые сведения имеют более личный характер, включая:

- сведения из электронной трудовой книжки,
- деловую репутацию,
- данные о доходах,
- информацию об уплаченных налогах[9].

Фактический объём данных о гражданах, хранящихся в государственных информационных системах, значительно превышает приведённый перечень. По мере развития системы цифрового профилирования перечень обновляется и расширяется, что, учитывая его регулирование исключительно на подзаконном уровне, позволяет увеличивать количество включаемых сведений без необходимости внесения изменений в законы. В Концепции цели цифрового профилирования сформулированы достаточно широко: «для получения сведений, необходимых для предоставления государственных или муниципальных услуг или осуществления государственных и муниципальных функций». Это даёт государству практически неограниченные возможности по формированию перечня данных, что вызывает опасения у юристов относительно соблюдения конституционного права на неприкосновенность частной жизни (ст. 24 Конституции РФ)[1].

Во-вторых, отсутствует законодательное закрепление целей использования данных цифрового профиля. Сфера применения этих сведений расширяется, и граждане получают всё больше государственных, муниципальных и иных услуг в электронной форме. При использовании механизма цифрового профилирования гражданин авторизуется через Единую систему идентификации и аутентификации (ЕСИА), формирует запрос на получение необходимых данных, которые после обработки отображаются в личном кабинете. В данном случае гражданин самостоятельно определяет объём и состав данных.

Однако предоставление услуг имеет иной механизм: гражданин обращается через личный кабинет в организацию, которая обрабатывает запрос и направляет согласие на обработку данных; гражданин предоставляет цифровое согласие, и данные передаются организации через систему цифрового профиля. Принцип согласия закреплён в Концепции: «использование и передача данных из Цифрового профиля физического лица происходит только с его согласия, физическое лицо управляет процессом предоставления и отзыва согласия»[5]. Однако Концепция не уточняет, для каких целей организации могут использовать данные, полученные с согласия гражданина, и не ограничивает объём этих сведений. Юристы опасаются, что организации могут собирать максимально возможное количество данных, используя различные приёмы — структурирование интерфейсов, пред заполнение форм согласия, навязывание дополнительных услуг и т.д., что потенциально нарушает ст. 24 Конституции РФ[1].

Выходом из ситуации является разработка и принятие соответствующего закона о цифровом профилировании. Закон должен:

- содержать исчерпывающий перечень данных, формирующих цифровой профиль;
- устанавливать принцип пропорциональности при включении сведений, ограничивая вмешательство государства в частную жизнь;
- определить круг субъектов, имеющих доступ к данным, и цели их использования;
- закрепить механизм цифрового профилирования, включая информирование гражданина о целях и последствиях обработки данных;

- предусмотреть возможность обжалования решений, принятых на основе автоматизированной обработки данных.

Кроме того, закон должен предусматривать ответственность организаций за злоупотребление доверием граждан и получение избыточного объёма данных.

Таким образом, механизм цифрового профилирования обеспечивает оказание государственных, муниципальных и иных услуг в электронной форме. Система цифрового профиля позволяет упорядоченно хранить необходимые данные, достоверность которых подтверждается компетентными органами. Для эффективного функционирования механизма требуется законодательное закрепление гарантий прав и свобод граждан, что позволит минимизировать угрозы нарушений права на неприкосновенность частной жизни и чрезмерного вмешательства государства, обеспечивая баланс интересов граждан, организаций и государства при предоставлении электронных услуг через ЕСИА и цифровой профиль.

Литература

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // Официальный интернет-портал правовой информации.
2. Постановление Правительства РФ "О федеральной целевой программе «Электронная Россия (2002–2010 годы)»" от 28.01.2002 № 531 // Собрание законодательства Российской Федерации. - с изм. и допол. в ред. от 09.06.2010
3. Постановление Правительства РФ "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Информационное общество"" от 15.04.2014 № 313 // Собрание законодательства Российской Федерации. - с изм. и допол. в ред. от 29.04.2023.
4. Постановление Правительства РФ "О системе управления реализацией национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации" (вместе с "Положением о системе управления реализацией национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации")" от 02.03.2019 № 234 // Собрание законодательства Российской Федерации. - с изм. и допол. в ред. от 13.05.2022.
5. Концепция и архитектура цифрового профиля – ЕСИА 2.0 в рамках Плана мероприятий по направлению «Информационная инфраструктура» Программы «Цифровая экономика Российской Федерации»
6. Смоленский М.Б., Алексеева М.В. Информационное право. Учебник / Сер. Высшее образование. Ростов-на-Дону, 2015.
7. Виноградова Е.В., Полякова Т.А., Минбалеев А.В. цифровой профиль: понятие, механизмы регулирования и проблемы реализации // Правоприменение. 2021. №4.
8. Минбалеев Алексей Владимирович понятие и правовая природа цифрового профиля человека // Вестник ЮУрГУ. Серия: Право. 2022. №1
9. Алексеева М.В. Развитие и становление общих закономерностей политики государственного управления информационной сферой // Вестник Российской таможенной академии. 2013. № 1. С. 061-067.

Циглинцев Д.С.
МИУ
Магистратура, 3 курс
Направление подготовки: Юриспруденция

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПУБЛИЧНОЙ ВЛАСТИ: КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

Статья посвящена исследованию конституционно-правовых основ цифровой трансформации публичной власти. Анализируются структурные изменения в системе государственного управления, обусловленные внедрением цифровых технологий, а также их влияние на реализацию принципов народовластия, законности, открытости и защиты прав граждан. Особое внимание уделено вопросам нормативного регулирования цифровых процессов, использования алгоритмических решений, обеспечения информационной безопасности и недопустимости чрезмерного вмешательства государства в частную сферу. По итогам анализа делается вывод о необходимости комплексного правового подхода, обеспечивающего баланс интересов государства и личности при сохранении конституционных гарантий и устойчивости публичной власти.

Ключевые слова: публичная власть, цифровая трансформация, государственное управление, конституционные права, электронное взаимодействие.

Цифровая трансформация стала одним из ключевых направлений развития современного государства, определяющим динамику реформ в сфере публичного управления. Внедрение цифровых технологий затрагивает не только прикладные аспекты функционирования органов власти, но и фундаментальные конституционные положения, определяющие принципы организации государственной власти, а также пределы вмешательства государства в сферу частной жизни. В связи с этим актуальность исследуемой темы обусловлена необходимостью научного осмысления изменений, затрагивающих правовую природу публичной власти.

Следует подчеркнуть, что цифровая трансформация рассматривается не как технический процесс, а как комплексное социально-правовое явление, радикально изменяющее характер взаимодействия государства с обществом. Для того чтобы оценить последствия цифровизации, требуется определить конституционные рамки, в пределах которых происходят модернизационные процессы. На основании вышесказанного следует заключить, что исследование конституционно-правовых аспектов цифровой трансформации является значимым как в теоретическом, так и в практическом плане.

Кроме того, необходимость анализа обусловлена тем, что государственная политика в сфере цифрового развития активно формируется и развивается, что требует постоянного уточнения понятийного аппарата и правовых механизмов. Введение новых цифровых решений неизбежно приводит к корректировке существующих моделей регулирования, а также к переоценке роли государства в условиях расширяющейся цифровой среды. В данной связи исследование направлено на выявление основных правовых тенденций и формирование целостного представления о трансформации публичной власти в условиях цифровизации.

Цифровая трансформация публичной власти представляет собой системный процесс внедрения информационно-коммуникационных технологий, который изменяет традиционные механизмы государственного управления. Как отмечает С.А. Авакьян, технологические изменения неизбежно воздействуют на структуру государственного устройства и требуют соответствующего конституционного регулирования [1, С. 14]. Из данного утверждения следует, что цифровизация затрагивает базовые принципы правового статуса личности, полномочия органов власти и формы реализации публичных функций.

Одним из ключевых аспектов цифровизации является изменение характера взаимодействия государства и граждан. Электронные формы коммуникации, электронные государственные услуги, цифровые платформы и порталы открытых данных создают новые возможности для повышения эффективности государственного управления. Однако подобные изменения требуют обеспечения правовой определённости и недопустимости ограничения конституционных прав. В частности, в условиях цифрового правосудия возникают вопросы, связанные с соблюдением принципов состязательности, доступности судебной защиты и независимости суда.

Автор Н.В. Витрук подчёркивает, что для обеспечения прав граждан необходимо наличие формальных юридических гарантий, допускающих оценку деятельности государственных органов с точки зрения соблюдения требований Конституции [2, С. 52]. Это утверждение приобретает особое значение в условиях активного внедрения автоматизированных систем принятия решений, поскольку алгоритмы могут вмешиваться в реализацию прав граждан опосредованно, через механизм обработки данных и использования цифровых моделей прогнозирования.

В целях раскрытия содержания цифровизации в конституционно-правовом аспекте следует рассмотреть регулирование обработки данных. По мнению А.А. Павлушкина, цифровая среда предполагает необходимость переосмысления традиционных способов реализации публичной власти, поскольку расширение инструментов сбора данных усиливает потенциал государственного контроля [3, С. 87]. Следовательно, требуется нормативное закрепление пределов вмешательства государства в частную сферу, а также механизмов, обеспечивающих защиту и конфиденциальность информации.

Особого внимания заслуживает проблема цифрового неравенства. Технологическая неоднородность общества и различия в уровне цифровой грамотности могут привести к ограничению возможностей

отдельных категорий граждан в реализации конституционных прав, включая право на участие в управлении делами государства. Введение обязательности цифровых форм взаимодействия неизбежно отразится на доступности государственных услуг, что требует разработки гибких моделей регулирования, предполагающих сохранение альтернативных способов взаимодействия.

Цифровизация публичной власти влияет и на реализацию принципа федерализма. Формирование единого цифрового пространства требует согласования полномочий между федеральными и региональными органами власти. При этом возникает необходимость унификации нормативных требований к цифровой инфраструктуре, обеспечению информационной безопасности и защите данных граждан. Несогласованность цифровой политики регионов может привести к нарушению единства правового пространства, что подчеркивает важность разработки общегосударственной стратегии.

Автор Ю.А. Тихомиров отмечает, что модернизация государственного управления требует уточнения правового статуса участников цифровых процессов, включая разработчиков алгоритмов и операторов цифровых платформ [4, С. 33]. Этот вопрос особенно актуален в связи с расширением применения искусственного интеллекта, способного принимать решения, влияющие на реализацию публичных функций. В связи с этим государство должно определить пределы ответственности при использовании алгоритмических механизмов, сохраняя при этом конституционные гарантии личной свободы.

Обобщая результаты проведенного исследования, следует отметить, что цифровая трансформация публичной власти представляет собой многоуровневый процесс, затрагивающий ключевые элементы конституционного строя и функционирование правовой системы в целом. Внедрение цифровых технологий в деятельность государственных органов изменяет традиционные представления о способах реализации публичных функций, усиливает значимость информационно-коммуникационных механизмов управления и формирует новые форматы взаимодействия государства, граждан и организаций. Эти процессы требуют оценки с точки зрения их соответствия основополагающим конституционным принципам.

На основании анализа выявлено, что цифровизация формирует как новые возможности, так и существенные правовые вызовы. С одной стороны, расширяются инструменты повышения эффективности государственного управления, развивается электронное правосудие, повышается доступность государственных услуг, увеличиваются возможности для участия граждан в публичных процессах. С другой стороны, возрастают риски нарушения прав человека, связанные с обработкой данных, применением алгоритмических решений, возможностью неконтролируемого распространения цифровых сведений и усилением государственного наблюдения. В связи с этим важной задачей становится определение конституционных пределов цифрового вмешательства и механизмов, обеспечивающих гарантии защиты личности.

Также было установлено, что цифровая трансформация публичной власти требует перераспределения компетенций между различными уровнями публичной власти, что непосредственно отражается на реализации принципа федерализма. Формирование единого цифрового пространства предполагает необходимость координации федеральной и региональной цифровой политики, унификации нормативных стандартов и обеспечения равного доступа граждан к цифровым сервисам. Несогласованность подобных процессов может привести к фрагментации правового регулирования, что снижает устойчивость конституционно-правовой системы.

Отдельного внимания заслуживает проблема ответственности за цифровые решения. Расширение сферы применения искусственного интеллекта и автоматизированных систем требует закрепления прозрачных механизмов определения ответственности государственных органов, операторов цифровых платформ и разработчиков технологий. В отсутствие таких механизмов возникает риск размывания ответственности, что способно негативно отразиться на реализации конституционных гарантий граждан. Таким образом, развитие цифровой публичной власти должно сопровождаться созданием правовых инструментов, обеспечивающих предсказуемость и контроль в цифровой среде.

На основании вышеизложенного следует заключить, что цифровая трансформация публичной власти должна осуществляться на основе конституционных норм, предполагающих защиту основных прав и свобод, соблюдение принципов законности, открытости и доступности государственного управления. Государство обязано формировать правовой режим, который обеспечивал бы баланс между эффективным использованием цифровых технологий и сохранением правовых гарантий личности. Для достижения этих целей необходимо совершенствование законодательства, детальное нормативное регулирование цифровых процессов, а также развитие правовых механизмов контроля, ответственности и защиты данных.

Таким образом, цифровизация публичной власти является неизбежным этапом развития современного государства, однако её успешность зависит от качества правового регулирования и способности правовой системы адаптироваться к новым условиям. Научное осмысление данных процессов, как и дальнейшая разработка конституционно-правовых подходов к цифровизации, представляются необходимыми для обеспечения устойчивости и легитимности публичной власти в цифровую эпоху.

Список литературы

1. Авакьян С. А. Конституционное право России. Учебник. М., 2019.
2. Витрук Н. В. Правосудие и его конституционные основы. Монография. М., 2018.

3. Конституция Российской Федерации (с изменениями, внесенными Законами РФ о поправке Конституции РФ от 30.12.2008 №6 ФКЗ, от 30.12.2008 №7-ФКЗ, от 05.02.2014 №2-ФКЗ, от 21.07.2014 №11 ФКЗ, от 14.03.2020 №1-ФКЗ)

4. Краснов М. О., Тихомиров Ю. А. Современные вызовы публичной власти. Монография. М., 2021.

5. Павлушкин А. А. Государственная власть в условиях цифровизации: правовые подходы. Монография. СПб., 2020.

Толмачёва Анастасия Сергеевна,
студент факультета «Комплексной безопасности и
основ военной подготовки»
ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», г. Москва, Россия.
SPIN-код:
E-mail: anastasiya_tolma@mail.ru
Научный руководитель:
Каменева Зоряна Викторовна,
Завкафедрой комплексного обеспечения безопасности организации,
ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет»
г. Москва, Россия., SPIN-код:
E-mail: kameneva_z@mail.ru

РОЛЬ ОБЩЕСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ В ПРОТИВОДЕЙСТВИИ КОРРУПЦИИ НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ

Аннотация: В статье анализируются теоретические и практические аспекты реализации общественного контроля как институционального механизма противодействия коррупции на муниципальном уровне. На основе научных трудов профессорско-преподавательского состава кафедры комплексной безопасности и основ военной подготовки ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет» раскрываются правовые основы, организационные формы и эффективность участия граждан и институтов гражданского общества в антикоррупционной деятельности. Особое внимание уделяется роли общественных советов, цифровых платформ и механизмов прямого участия граждан в контроле за расходованием бюджетных средств и прозрачностью муниципального управления. Автор приходит к выводу, что устойчивое снижение коррупционных рисков на местном уровне возможно только при условии системного взаимодействия органов власти и гражданского общества на основе принципов открытости, подотчётности и социального доверия.

Ключевые слова: общественный контроль, противодействие коррупции, муниципальный уровень, гражданское общество, прозрачность власти, общественные советы, антикоррупционная политика.

Abstract: The article analyzes the theoretical and practical aspects of implementing public control as an institutional mechanism for countering corruption at the municipal level. Based on the scientific works of the faculty of the Department of Comprehensive Security and Fundamentals of Military Training at the Russian State Social University, the article reveals the legal foundations, organizational forms, and effectiveness of the participation of citizens and civil society institutions in anti-corruption activities. Special attention is paid to the role of public councils, digital platforms, and mechanisms for citizens' direct participation in monitoring the use of budget funds and the transparency of municipal management. The author concludes that a sustainable reduction in corruption risks at the local level is possible only through systematic cooperation between government authorities and civil society based on the principles of openness, accountability, and social trust.

Keywords: public control, anti-corruption, municipal level, civil society, transparency of government, public councils, anti-corruption policy.

Коррупция на муниципальном уровне представляет собой одну из наиболее острых и социально значимых проблем современной России. Именно на местах реализуются ключевые функции власти — распределение бюджетных средств, предоставление социальных услуг, выдача разрешений, управление муниципальной собственностью. Именно здесь граждане чаще всего сталкиваются с проявлениями коррупции: от «взяток за очередь в детский сад» до непрозрачных закупок и нецелевого использования средств местного бюджета.

В этих условиях особую значимость приобретает общественный контроль — форма негосударственного надзора за деятельностью органов местного самоуправления, осуществляемая гражданами и институтами гражданского общества. Как отмечает профессор В. И. Бородкин, «муниципальная коррупция особенно уязвима для общественного давления, поскольку её последствия непосредственно ощущает на себе каждый житель» (1, с. 94).

На кафедре комплексной безопасности и основ военной подготовки ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет» (РГСУ) ведётся целенаправленная научная работа по изучению механизмов гражданского участия в антикоррупционной политике. Труды таких учёных, как А. А. Козлов, Е. В. Смирнова, Л. Н. Иванова и С. Г. Петров, позволяют выстроить целостную модель общественного контроля, основанную на синтезе правовых, управленческих и социокультурных подходов.

Общественный контроль в Российской Федерации закреплён в ряде нормативно-правовых актов. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции» прямо предусматривает участие граждан и общественных объединений в профилактике коррупции (ст. 5). Федеральный закон от 09.02.2009 № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности органов местного самоуправления» создаёт правовую основу для прозрачности муниципального управления.

Особое значение имеет Национальный план противодействия коррупции, в котором неоднократно подчёркивалась необходимость развития механизмов общественного контроля на всех уровнях власти, включая муниципальный.

С научной точки зрения, как отмечает А. А. Козлов, «общественный контроль — это не просто право на информацию, а активная гражданская позиция, направленная на обеспечение подотчётности власти и предотвращение злоупотреблений» (2, с. 128). Он включает в себя как формальные институты (общественные советы, наблюдательные комиссии), так и неформальные практики (инициативные группы, цифровой активизм, общественные слушания).

На муниципальном уровне ключевую роль в осуществлении общественного контроля играют общественные советы при главах муниципальных образований. Согласно типовым положениям, утверждённым Минюстом России, такие советы участвуют в мониторинге реализации антикоррупционных программ, анализе проектов нормативных актов на предмет коррупциогенности и оценке эффективности деятельности должностных лиц.

Е. В. Смирнова подчёркивает: «Эффективность общественного совета напрямую зависит от его независимости, компетентности членов и реального доступа к информации» (3, с. 87). В ряде регионов (например, в Тюменской и Калужской областях) общественные советы успешно участвуют в экспертизе муниципальных закупок, что позволило выявить и предотвратить десятки случаев нецелевого расходования средств.

Помимо советов, важную роль играют некоммерческие организации, профсоюзы, ТОСы (территориальные общественные самоуправления), инициативные группы жителей. Как отмечает Л. Н. Иванова, «именно на уровне двора, улицы, микрорайона формируется первичное доверие или недоверие к власти, и именно здесь начинается или пресекается коррупционное поведение» (4, с. 52).

Цифровизация открывает новые возможности для вовлечения граждан в антикоррупционный контроль. В России активно развиваются такие платформы, как:
— портал «Народный контроль» (народныйконтроль.рф);
— сервисы «Добродел» (в Московской области) и «Активный гражданин» (в Москве);
— разделы на сайтах муниципалитетов для подачи обращений и отслеживания их исполнения.

С. Г. Петров отмечает: «Цифровые инструменты снижают барьеры для участия: гражданин может сообщить о нарушении анонимно, прикрепить фото- и видеофиксацию, отслеживать статус рассмотрения — всё это повышает эффективность контроля» (5, с. 76).

Однако, как справедливо замечает В. И. Бородкин, «цифровизация сама по себе не решает проблему. Если органы местного самоуправления формально реагируют на обращения, не устраняя причин нарушений, доверие граждан только снижается» (1, с. 98). Поэтому важно сочетать цифровые инструменты с реальной обратной связью и прозрачностью результатов.

Несмотря на правовую урегулированность, на практике общественный контроль на муниципальном уровне сталкивается с рядом проблем:
— формальный характер деятельности общественных советов (назначение лояльных членов, отсутствие реальных полномочий);
— низкий уровень правовой культуры населения, нежелание участвовать из-за страха репрессий или убеждения в бесполезности усилий;
— ограниченный доступ к информации (неполные данные на сайтах, отказы в предоставлении документов);
— отсутствие механизмов защиты активных граждан от давления.

А. А. Козлов отмечает: «Без гарантий безопасности и поддержки со стороны региональных и федеральных властей инициативные граждане часто остаются один на один с системой» (2, с. 135).

Кроме того, в ряде муниципалитетов наблюдается сопротивление со стороны чиновников, которые воспринимают общественный контроль как угрозу своим интересам. Это проявляется в затягивании с ответами, игнорировании рекомендаций, дискредитации активистов.

Для повышения эффективности общественного контроля на муниципальном уровне необходимо реализовать комплекс мер:

Закрепление обязательного участия общественных советов в экспертизе всех значимых муниципальных решений, включая бюджет и закупки.

Развитие системы правового просвещения населения через школы, библиотеки, СМИ и цифровые платформы.

Создание единых стандартов прозрачности для всех муниципалитетов (открытые данные, интерактивные бюджеты, онлайн-трансляции заседаний).

Механизмы поощрения активных граждан и НКО (гранты, грамоты, участие в экспертных группах).

Обеспечение защиты лиц, сообщающих о фактах коррупции (в том числе через институт уполномоченного по защите прав активистов).

Как подчёркивает Е. В. Смирнова, «общественный контроль должен стать не дополнительной нагрузкой, а неотъемлемой частью муниципального управления, основанного на принципах открытого правительства» (3, с. 91).

Общественный контроль на муниципальном уровне — это не только инструмент выявления коррупции, но и важнейший элемент демократического самоуправления, способствующий укреплению

доверия между властью и обществом. Научные исследования, проводимые на кафедре комплексной безопасности РГСУ, убедительно доказывают, что устойчивая антикоррупционная среда на местах формируется тогда, когда граждане чувствуют себя не объектами управления, а субъектами власти.

Эффективность общественного контроля зависит от сочетания трёх факторов: правовой основы, институциональной поддержки и гражданской активности. Только при их взаимодействии возможно создание муниципальной среды, устойчивой к коррупционным вызовам.

Как резюмирует В. И. Бородкин, «борьба с коррупцией начинается не в кабинетах федеральных чиновников, а во дворах, на улицах, в школах и поликлиниках — там, где живёт и работает обычный человек. И именно он должен стать главным надзирателем за честностью власти» (1, с. 101).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бородкин, В. И. Антикоррупционная безопасность в органах пограничного и таможенного контроля : монография / В. И. Бородкин. — Москва : Изд-во РГСУ, 2021. — 248 с.
2. Козлов, А. А. Коррупционные риски в системе государственного управления: теория и практика / А. А. Козлов. — Москва : Изд-во РГСУ, 2022. — 216 с.
3. Смирнова, Е. В. Этика государственной службы : учебное пособие / Е. В. Смирнова. — Москва : Изд-во РГСУ, 2022. — 142 с.
4. Иванова, Л. Н. Психолого-педагогические основы формирования антикоррупционного сознания у граждан / Л. Н. Иванова. — Москва : Изд-во РГСУ, 2023. — 192 с.
5. Петров, С. Г. Правовое просвещение как инструмент противодействия коррупции / С. Г. Петров. — Москва : Изд-во РГСУ, 2023. — 156 с.
6. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции» (в ред. от 08.08.2024).
7. Федеральный закон от 09.02.2009 № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности органов местного самоуправления».
8. Указ Президента РФ от 01.02.2023 № 45 «О Национальном плане противодействия коррупции на 2023–2024 годы».

УДК 332.14

Есенжулова Любовь Семеновна, кандидат экономических наук, доцент
доцент кафедры «Региональной экономики и менеджмента»
Западный филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации"

ЦИВИЛИЗАЦИОННЫЙ СДВИГ В РАЗВИТИИ РЕГИОНА: НА ПРИМЕРЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Статья посвящена анализу цивилизационного сдвига в развитии Калининградской области, который рассматривается как радикальная, управляемая трансформация всех базовых элементов цивилизационной матрицы региона. Уникальность сдвига заключается в почти полном замещении прежнего немецкого населения и создании «чистого листа» для выстраивания новой советской цивилизации.

Исследование фокусируется на разрушении довоенного уклада, плановом заселении и создании милитаризованной, индустриальной экономики. Отмечается, что «переселенческий нарратив» и эксклавный статус стали ключевыми чертами новой региональной идентичности. Современное «селективное» отношение к немецкому наследию (например, «Рыбная деревня») превращает прошлое в коммерческий актив, а такие проекты, как «Русская Балтика», определяют новый вектор развития региона.

Ключевые слова: Цивилизационный сдвиг, Калининградская область, Переселенческий нарратив, Региональная идентичность, Демография, Эксклавный статус, Немецкое наследие.

Abstract. This article analyzes the civilizational shift in the development of the Kaliningrad Oblast, viewed as a radical, managed transformation of all basic elements of the region's civilizational matrix. The shift's uniqueness lies in the near-complete replacement of the former German population and the creation of a "clean slate" for building a new Soviet civilization.

The study focuses on the destruction of the pre-war order, planned resettlement, and the establishment of a militarized, industrial economy. It notes that the "resettler narrative" and exclave status became key features of the new regional identity. Today's "selective" approach to German heritage (such as the "Fish Village") commercializes the past, while projects like "Russian Baltic" define a new vector for the region's development.

Keywords: Civilizational shift, Kaliningrad Oblast, Resettlement narrative, Regional identity, Demography, Exclave status, German heritage.

Анализ трансформации Калининградской области требует методологической оптики, вытекающей из рамок простой смены режима или государственных средств. В данном аспекте уместно использовать понятие «цивилизационный сдвиг», под которым понимается не просто политическое или экономическое изменение, а комплексная и радикальная трансформация всех базовых элементов цивилизационной матрицы региона. Эти элементы включают демографический состав, экономический уклад, культурное наследие, геополитический статус и коллективное самосознание населения. Калининградская область представляет собой уникальный регион для изучения такого сдвига, поскольку здесь произошла не ассимиляция прежнего населения, а практически полное его замещение. Этот «великий обмен» населением и тотальное переформатирование всех сфер жизни отличает регион от других присоединённых территорий. В результате был создан своего рода «чистый лист», на котором с нуля была выстроена новая цивилизация. Однако этот разрыв с уходом оставил сложный вопрос об отношении к разрушенному наследию, которое оказывает определяющее влияние на сохранение современной региональной идентичности.

Актуальность исследования Калининградской области как объекта цивилизационного сдвига обусловила ее известность эксклавным статусом, богатой историей и таким пост-военным опытом. Эти факторы делают регион слабым объектом для анализа процессов социальной и культурной трансформации.[1]Цель настоящей работы — на основе исторического и современного материала, как возник этот сдвиг, и какие последствия он имеет для современной региональной идентичности и развития. Исследование сфокусировано на трёх основных понятиях: Каким образом был разрушен прежний цивилизационный уклад; какие элементы нового уклада были созданы на его месте; и как сторона цивилизации, не имеющая исторических корней в религиях, выстраивает свою идентичность, взаимосвязь со своим развитием.

До 1945 года территория современной Калининградской области была частью Восточной Пруссии, входящей в одну слабозаселенную область Германии [1]. По данным переписи 1939 года, средняя численность населения составляла 67,3 чел. на 1 кв. км, что было почти вдвое ниже, чем в целом по Германии (131 чел. на 1 кв. км) [1]. Общая численность населения города в 1939 году составляла около 2,3 миллиона человек [2]. Экономика региона имела аграрную направленность: в сельском хозяйстве было занято около 500 тысяч человек [2]

Особую роль в экономике и культурной жизни региона сыграла яркая промышленность. Государственная янтарная мануфактура в Кёнигсберге, основанная в 1926 году, являлась крупнейшим в мире предприятием по добыче и обработке янтаря [3]. К концу 1930-х годов на ней работало 2650 человек, а ее

продукция была на выставках в представительствах в Париже, Лондоне, Венеции, Брюсселе и Нью-Йорке [3]. Активная рекламная кампания по популяризации «германского золота» внутри страны и за рубежом показывает, что янтарная промышленность была не просто экономической отраслью, глубоко интегрированным в культурный и национальный проект Германии с символическим региональным наследием. Ее разрушение в ходе войны и изменения стали частью цивилизационного, а не только экономического, сдвига.

Кёнигсберг был не только главным административным, но и важнейшим культурным центром Восточной Пруссии. По данным справочников, в 1939 году насчитывалось 372 тысячи человек, а к 1942 году оно выросло до 384 150 человек [4]. Городская агломерация была центром всех основных социальных и экономических процессов региона. Уничтожение этого центра, как государственное в результате бомбардировок, так и демографическое, является отправной точкой цивилизационного сдвига. Резкий спад численности населения до 60-65 тысяч человек к концу апреля 1945 года [4] — это не просто демографическая статистика, а явное свидетельство исчезновения одной цивилизации начала и новой эпохи.

Таблица 1. Динамика численности населения Кёнигсберга/Калининграда (1939–1970 гг.)[4]

год	1939	1942	1945	1950	1962	1970
Численность, чел	372000	384150	60000	140000	226000	297000

Основой цивилизационного сдвига являются политические решения, принимаемые на уровне государственности. Потсдамская конференция в 1945 году подтвердила решение о границах региона в СССР [5]. Это решение стало юридическим фундаментом для осуществления демографической и культурной трансформации. Кульминацией этого процесса стало переименование Кёнигсбергской области в Калининградскую и самого Кёнигсберга в Калининград, что произошло 4 июля 1946 года [5]. Этот акт был не просто формальностью, а символическими мерами, направленными на полное стирание германского прошлого и заложение основ новой советской идентичности.

После войны немецкое население начало массово покидать регион. Во время войны численность населения Кёнигсберга составляла 375 тысяч человек, но к концу апреля 1945 года в нём осталось всего около 65 тысяч человек [6]. По данным учёта военного комендатура, на 1 ноября 1945 года численность населения немецкой области составляла 137 412 человек, в то время как советская — 7 042 [7]. Ключевым этапом демографического преобразования стала плановая депортация, проходившая с октября 1947 по октябрь 1948 года. За этот период в Советскую зону оккупированной Германии было переселено 102 125 немцев [8]. Этот процесс был не просто последствием войны, целенаправленной государственной политикой, которая привела к созданию «чистого листа» для создания новой цивилизации, поскольку вывод немецкого населения рассматривался как необходимое условие для заселения территорий советскими гражданами.

Плановое заселение областей гражданами СССР началось в августе 1946 года. К концу 1946 года в область прибыло более 80 тыс. человек (12,1 тыс. семей). Программа привлекала переселенцев из различных регионов СССР — центральных регионов России, автономных республик Поволжья, а также из Белорусской и Украинской ССР. В первые годы темпы роста были ещё выше: в 1947 году — 146,8 тыс. человек, в 1948 году — 153,6 тыс., в 1949 году — 112,7 тыс. [9].

Однако заселение не было гладким процессом и повлекло за собой окончательные вызовы. Данные свидетельствуют о беспрецедентном уровне «обратной связи» — с 27% в 1947 году до 69% в 1951 году [9]. Всего за 1946-1950 годы в регион приехало 215 587 человек [9]. Причины массового оттока были глубокими и напрямую повлияли на трудности адаптации: более 90% зданий в Калининграде были разрушены, наблюдалась острая нехватка продовольствия и другие бытовые проблемы. Эти условия привели к смертности и истощению среди первых переселенцев. Таким образом, цивилизационный сдвиг оказался не только процессом притока нового населения, но и болезненным и длительным периодом его стабилизации и поддержания. Этот опыт первых лет, по сути, заложил «переселенческий нарратив», который до сих пор влияет на региональную идентичность.

Таблица 2. Процесс демографического преобразования (1945–1950 гг.)

год	1946	1947	1948	1949	1950	1946/50 Общая численность
Численность прибывших переселенцев	80000	146800	153600	112700	108700	501800

Вместо довоенной аграрной экономики Восточной Пруссии в послевоенный период была создана новая, ориентированная на промышленность и военное дело. Государство целенаправленно развивало новые отрасли, превращая регион в индустриальный и стратегический центр. Ярким завершением создания рыбопромышленного комплекса. Постановлением Государственного Комитета Обороны от 12 июля 1945 года был создан трест «Балтгосрыбтрест», который положил начало тралового флоту области. К 1989 году в рамках этой структуры было создано 19 предприятий, на которых работало 28 145 человек, рыболовный флот насчитывал 550 единиц [10].

Параллельно развивалась судостроительная отрасль. В 1945 году был основан «Судостроительный завод № 820», который с 1966 года стал известен как «Прибалтийский судостроительный завод «Янтарь» [11]. Это предприятие превратило регион в ключевой центр советского судостроения. Вместе с тем Калининградская область была перепрофилирована в военный форпост СССР на Балтике. Размещение Балтийского флота и основных воинских частей (в/ч 51280, в/ч 06414 и другие) на территории области указывает на ее стратегическую и военную роль, что кардинально отличалось от ее довоенного результата [12]. Таким образом, новая цивилизационная матрица строилась на фундаменте индустриализации и милитаризации, которые стали ключевыми факторами успеха региона в долгосрочном развитии.

Наследием сложного послевоенного периода и формирования истории региона является «переселенческий нарратив», который, согласно данным социологических исследований, глубоко укоренился в обычных условиях. Формула «здесь все приезжие» используется для объяснения многих социальных тенденций и воспринимается как непреложная истина [13]. Этот нарратив одновременно является отражением древней реальности и барьером для формирования глубокой, укоренённой региональной идентичности. Он постоянно ставит под сомнение саму «калининградскую идентичность», создавая ощущение временности и недостаточной причастности к истории места [14]. В то время, как первое поколение переселенцев ощущало себя первопроходцами на чужой земле, возникшее поколение, даже родившиеся здесь, продолжает воспроизводить этот нарратив, который препятствует формированию условий связи, основанных на глубокой древней связи с обращением.

В советский период германское наследие намеренно уничтожалось или игнорировалось. Сегодня отношение к прошлому изменилось, приняв "селективный" характер. С одной стороны происходит восстановление значимых исторических объектов, таких как Кафедральный собор [15] и какие-то немецкие усадьбы [16]. С другой стороны, решено построить «Рыбную деревню» — туристический район, стилизованного под довоенную фахверковую архитектуру [17]. Этот комплекс не является исторической реконструкцией, а представляет собой создание нового государства, имитирующего прошлое. Такой подход происходит не примирение с уходом или его возрождением, а освоением и переосмыслением в рамках новой, туристически-ориентированной цивилизационной модели. Прошлое становится здесь товаром, не являющимся частью живой памяти, что позволяет обойти сложные вопросы исторической преемственности, формируя лишь поверхностностную «историчность».

Эксклавный статус Калининградской области сегодня воспринимается не только как геополитический вызов, но и как возможность для развития [18]. Особая экономическая зона (ОЭЗ), созданная в 2006 году, является важным ответом на это положение, предоставляя налоговые и таможенные льготы для привлечения инвестиций [19]. Продолжается и миграционный прирост: в 2024 году в области переехали 1292 соотечественника из-за рубежа, а миграция из других регионов России составила 18,5 тысяч человек с января по июль 2024 года [20]. Это учитывает русский характер региона.

Новым, амбициозным проектом, ориентированным на меры современной идентичности, является концепция «Русской Балтики» [21]. Этот проект предусматривает создание морского курорта, способного приехать 2 миллионам туристов в год к 2035 году [22]. По сути, это новый этап цивилизационного строительства, стремление к осознанию на государственном уровне, по сути, привлекательной идентичности для региона, заменяющей роль «военного форпоста» и «экслава» на образ «туристической жемчужины».

Таблица 3. Современная структура населения Калининградской области (на 1 января 2023 г. и по данным переписи 2020 г.), [21]

Показатель	Значение
Общая численность населения (2023 г.)	1 032 343 чел.
Мужчины (2023)	488 005 чел.
Женщины (2023)	544 338 чел.
Соотношение мужчин и женщин (2023)	1115 женщин на 1000 мужчин
Средний возраст (2023 г.)	40,80 лет
Доля городского населения (2023)	790 930 чел. (76,62%)
Доля сельского населения (2023)	241 413 чел.
Русские (2020)	809 546 чел. (78,599 %)
Украинцы (2020)	12 515 чел. (1,215 %)

Белорусы (2020)	11 360 чел. (1,103 %)
Немцы (2020)	4 118 чел. (0,4 %)

Цивилизационный сдвиг в Калининградской области был радикальным, полным и управляемым процессом. Этот шаг в себе разрушил старые цивилизационные матрицы (депопуляция немецкого населения, уничтожение довоенного наследия) и строительство нового (плановое заселение, создание милитаризованной и индустриальной экономики). Ключевыми чертами новой цивилизации стали ее искусственные, «переселенческие» государства, стратегическая военная роль и эксклавный статус, который продолжительное время доминировал в ее развитии. Масштабное демографическое замещение, повлекшее за собой последствия трудностей, заложило основу для формирования особого регионального самосознания, в котором «переселенческий нарратив» стал одной из ключевых черт.

Будущий регион будет определять его возможности примирить сложную и во многом утреннюю историческую память с активным строительством новой, современной идентичности. Сегодняшний подход к немецкому наследию, основанный на его селективном использовании и «туристической памяти», позволяет избежать травматичного исторического анализа, превращающего прошлое в элемент коммерческой привлекательности. Проекты вроде «Русской Балтики» показывают, что поиск и создание этой идентичности — это активный, продолжающийся процесс, который определяет и экономическое, и культурное развитие региона. В простом подсчете Калининградская область продолжает стремиться к достижению того, что на руинах одна цивилизация была построена другая, и как эта новая цивилизация ищет теперь свою собственную, устойчивую идентичность в сложном современном мире.

Список используемой литературы

1. Демография Восточной Пруссии - Runivers.ru. [электронный ресурс] — Режим доступа. https://runivers.ru/doc/d2.php?CENTER_ELEMENT_ID=147538&PORTAL_ID=7455&SECTION_ID=6320 (дата обращения 22.11.2025)
2. История города - Администрация Калининграда. [электронный ресурс] — Режим доступа., https://www.klgd.ru/city/history/gubin/history.php?print=Y (дата обращения 22.11.2025)
3. Янтарная мануфактура - Музей янтаря. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://www.ambermuseum.ru/about_amber/manufactory/ (дата обращения 22.11.2025)
4. Балтийский альманах - Администрация Калининграда. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://www.klgd.ru/city/history/almanac/a6_24.php (дата обращения 22.11.2025)
5. 78 лет с даты образования и включения Кенигсбергской области в состав Российской СФСР | Городской Совет депутатов Калининграда. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://gorsovetklgd.ru/novosti/78-let-s-daty-obrazovaniya-i-vklyucheniya-kenigsbergskoy-oblasti-v-sostav-rossiyskoy-sfsr (дата обращения 22.11.2025)
6. "Сначала трудились все вместе". 75 лет назад Калининград вошел в СССР. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://www.severreal.org/a/30898082.html (дата обращения 22.11.2025)
7. АРХИВНАЯ ИСТОРИЯ ¾ века КАЛИНИНГРАДСТАТ - Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://39.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0%2075.pdf (дата обращения 22.11.2025)
8. Немецкое население Калининградской области (1945—1951) – Википедия. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%86%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8_(1945%E2%80%941951) (дата обращения 22.11.2025)
9. «Калининградская область. Переселенцы. История первых» - Историк 39. [электронный ресурс] — Режим доступа, http://historyk39.ru/pereselency (дата обращения 22.11.2025)
10. ВСЕСОЮЗНОЕ РЫБОПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ЗАПРЫБА | РЫБОЛОВНЫЙ ФЛОТ СССР. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://rybflot.com/home/istoriya-sozdaniya-predpriyatij-i-organizatsij-rybnoj-promyshlennosti-sssr/vsesoyuznoe-rybopromyshlennoe-proizvodstvennoe-obedinenie-zapryba/ (дата обращения 22.11.2025)
11. Прибалтийский судостроительный завод «Янтарь - Русский эксперт. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://ruxpert.ru/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%82%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%

BE%D0%B4_%C2%AB%D0%AF%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%80%D1%8C%C2%BB (дата обращения 22.11.2025)

12. Воинские части Калининграда и Калининградской области - Miestai.net. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://www.miestai.net/forumas/attachment.php?attachmentid=7206&d=1452777958 (дата обращения 22.11.2025)

13. Идентичность калининградцев: влияние социальных убеждений на выбор самоидентификации – ResearchGate. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://www.researchgate.net/publication/353974685_Identicnost_kaliningradcev_vlianie_socialnyh_ubezdenij_na_vybor_samoidentifikacii (дата обращения 22.11.2025)

14. ИДЕНТИЧНОСТЬ КАЛИНИНГРАДЦЕВ: ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ УБЕЖДЕНИЙ НА ВЫБОР С. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://izvestia.igras.ru/jour/article/download/1356/794 (дата обращения 22.11.2025)

15. Больше пространства, больше комфорта - Кафедральный собор. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://sobor39.ru/news/nashi-novosti/3158/ (дата обращения 22.11.2025)

16. На ремонт коридоров немецкого имения в Зеленоградске выделили 4 млн рублей - Новый Калининград. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://www.newkaliningrad.ru/news/briefs/community/24133189-na-remont-koridorov-nemetskogo-imeniya-v-zelenogradske-vydelili-4-mln-rubley.html (дата обращения 22.11.2025)

17. Рыбная деревня - Администрация ГО "Город Калининград". [электронный ресурс] — Режим доступа, https://www.klgd.ru/tour_code/detail.php?ID=7108975 (дата обращения 22.11.2025)

18. Эксклавность как фактор развития Калининградской области Текст научной статьи по специальности «Социальная и экономическая география – КиберЛенинка. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://cyberleninka.ru/article/n/eksklavnost-kak-faktor-razvitiya-kaliningradskoy-oblasti (дата обращения 22.11.2025)

19. Об особой экономической зоне в Калининградской области - Правительство России. [электронный ресурс] — Режим доступа, http://government.ru/info/12358/ (дата обращения 22.11.2025)

20. Власти сообщили о росте числа соотечественников, переезжающих в регион - Новый Калининград. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://www.newkaliningrad.ru/news/briefs/community/24117223-vlasti-soobshchili-o-roste-chisla-sootechestvennikov-pereezzhayushchikh-v-region.html (дата обращения 22.11.2025)

21. Русская Балтика»: развиваем туризм, улучшая транспорт - OTS Lab. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://www.otslab.ru/projects/russkaya_baltika (дата обращения 22.11.2025)

22. Курорт «Русская Балтика» под Калининградом будет принимать 2 млн туристов в год – Ratanews.ru. [электронный ресурс] — Режим доступа, https://ratanews.ru/news/lightning/kurort-russkaia-baltika-pod-kaliningradom-budet-prinimat-2-mln-turistov-v-god (дата обращения 22.11.2025)

УДК 532.527.

Ушаков Андрей Петрович
к. т. н.
ООО МикроДжет
г. Санкт-Петербург
au58@mail.ru

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕРАВНОМЕРНОГО ТЕПЛООБМЕНА ВНЕШНИХ СЛОЕВ ИЗОЛИРОВАННОГО ВИХРЯ НА ПОЛЕ ДАВЛЕНИЯ, ДЕЙСТВУЮЩЕГО НА СТЕНКИ ОСЕСИММЕТРИЧНОГО ВИХРЕВОГО КАНАЛА

Аннотация. В статье приведены результаты численного исследования поля давления на стенках осесимметричного вихревого канала при неравномерном теплообмене. Показано, что в результате такого теплообмена вращательная скорость пристенных областей вихря становится неравномерной, а поле давления несбалансированным.

Annotation. This article presents the results of a numerical study of the pressure field on the walls of an axisymmetric vortex channel with non-uniform heat transfer. It is shown that as a result of this heat transfer, the rotational velocity of the wall regions of the vortex becomes non-uniform, and the pressure field becomes unbalanced.

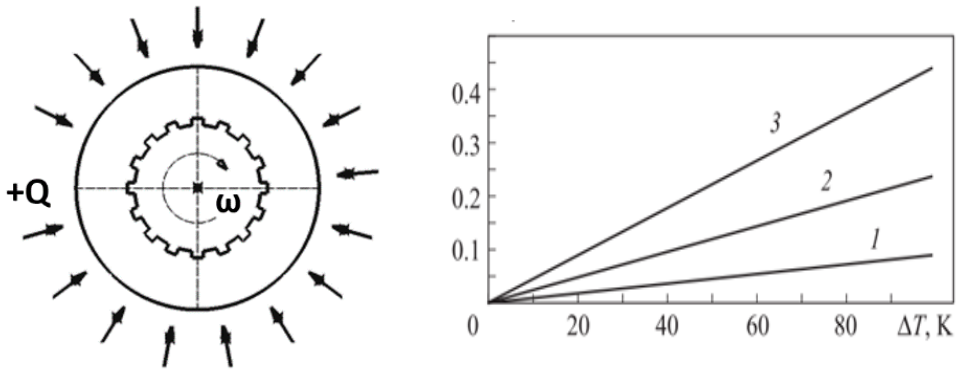
Ключевые слова: принудительный неравномерный теплообмен изолированного вихря со стенками осесимметричного канала, неравномерность вращательной скорости, поле давления на стенках вихревого канала

Keywords: forced non-uniform heat exchange of an isolated vortex with the walls of an axisymmetric channel, non-uniformity of rotational speed, pressure field on the walls of a vortex channel

Введение

Рядом работ, посвященных изучению вращательных потоков в присутствии центробежных полей, Кориолисовых и Архимедовых массовых сил выявлено, что их вращательная скорость не является неизменной и зависит от величины теплообмена между телом вихря и внешней средой [1].

Так, например, в работе [2], посвященной оценке трансформации подводимого внешнего теплового потока во вращательную скорость вихря с твердотельным ядром и вязким периферийным слоем показано, что величина вращательной скорости в кольцевой области ядра вихря линейно увеличивается при увеличении температуры и времени нагрева, рис.1.



а б

Рис. 1 Направление тепловых потоков (а) и зависимость относительного приращения вращательной скорости Vφ в фиксированной точке от температуры нагревания ΔT при длительности нагрева газа в кольцевой области ядра вихря t = 0.15 с (прямая 1), t = 0.01 с (прямая 2) и t = 0.05 с (прямая 3) (б), [2]

Чем выше температура газа при тепловыделении и больше его длительность, тем больше увеличивается скорость вращения вихря. Или, другими словами, КПД преобразования тепловой энергии во вращательную энергию увеличивается с увеличением ΔT и времени нагрева.

Предлагаемый в этой работе процесс преобразования тепловой энергии в изменение вращательной скорости приведен на рис. 2, где рассматривается однородный вдоль оси Oz полярной системы координат закрученный поток с радиальным распределением скорости Vφ(r).

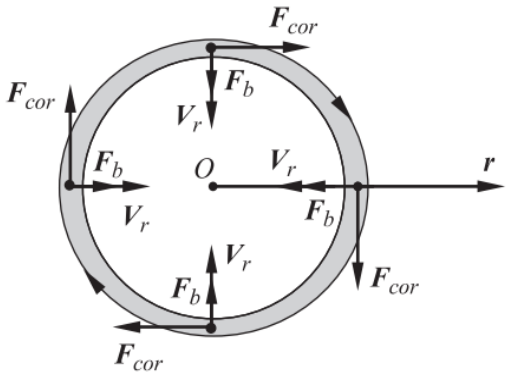


Рис. 2 Схематическое объяснение механизма увеличения вращательной скорости жидкости при выделении тепловой энергии в кольцевой области вихря.
Жидкость вращается по часовой стрелке относительно оси, проходящей перпендикулярно рисунка через точку О, [2].

Предполагается, что увеличение вращательной скорости (Vφ) вихря происходит следующим образом. При выделении или подводе из вне тепловой энергии к внешним слоям вихря температура газа +ΔT во внешнем слое повышается, что приводит к уменьшению его плотности. В результате этого возникает сила плавучести (Fb), направленная к оси вращения, под действием которой легкий газ за время Δt приобретает скорость Vr, направленную к центру вихря. Во вращающейся системе отсчета на движущийся к оси вращения легкий газ действует сила Кориолиса (Fcor), направленная по касательной в сторону вращения.

Под действием этой силы за время Δt у движущегося к центру газа увеличивается скорость вращательного движения на величину +ΔVφ.

Однако (хотя интуитивно и понятно), формально из работы [2] не ясно, каким образом на величину вращательной скорости Vφ скажется отрицательный тепловой поток (охлаждение границ вихря).

Так же не ясно и значение векторной суммы вращательной скорости в проекции на основные радиальные координатные оси и распределение давления при комбинированном теплообмене, когда одна половина наружной поверхности вихря охлаждается, а другая нагревается.

Разрешение этих вопросов, в продолжении работы [2], и явилось причиной проведения, а также целью настоящей работы.

Задачами работы являлись:

- оценка возможности уменьшения вращательной скорости вихря за счет охлаждения его наружных областей (наружной поверхности);
- влияние комбинированного теплообмена (охлаждения и нагрева противоположных стенок вихревого канала) на вариации вращательной скорости элементарных объемов вихря и связанным с этим распределением поля давления на стенках ВК.

1. Методика проведения работы

Работа проводилась численным методом, без привлечения физического эксперимента.

Для лучшей достоверности получаемых результатов использовались различные «легкие» и «тяжелые» специализированные пакеты газодинамического расчета (Flow Simulation, Flow Fision, Ansys Fluent, Siemens NX, …) с применением стационарных и нестационарных методов на сетках различного типа.

Решалась чисто внутренняя задача.

Рассматривался неподвижный, осесимметричный (в данном случае цилиндрический) пустотелый, герметично закрытый со всех сторон стакан, длиной 50-100 мм, внутри которого с частотой 50-100 т. об/мин вращается оребренный вал (завихритель), см. рис.3.

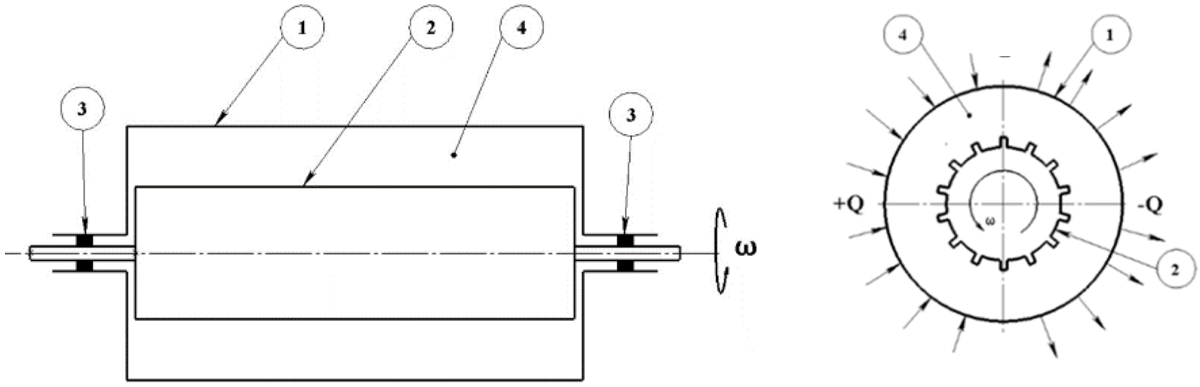


Рис. 3 Рассматриваемая модель
1- неподвижный стакан; 2- завихритель; 3- уплотнения; 4- рабочее тело (газ))

Отношение внутреннего диаметра стакана к наружному диаметру вала 40/28 мм.

При проведении параметрических исследований рассматривалось влияние различных параметров рабочего тела (РТ), некоторые из которых, при нормальных условиях, приведены в табл. 1, при различных значениях

(сочетаниях) давления и температуры торможения РТ (1÷500 ата, 300÷1000 К^0), а также частоты вращения завихрителя (40÷100 т. об/мин).

Таблица 1 Значения параметров исследованных рабочих тел, при нормальных условиях

№	Рабочее тело	Плотность кг/м3	Теплоемкость Дж/(кг·К)	Теплоемкость Дж/(м3*К)	Теплопроводность Вт/(м·К)
1	Воздух	1,23	1005	1299.5	0,0240
2	Аргон	1,78	523	500	0,0180
3	CO2	1,98	849	1579	0,0120
4	Ксенон	5,89	159	122	0,0057

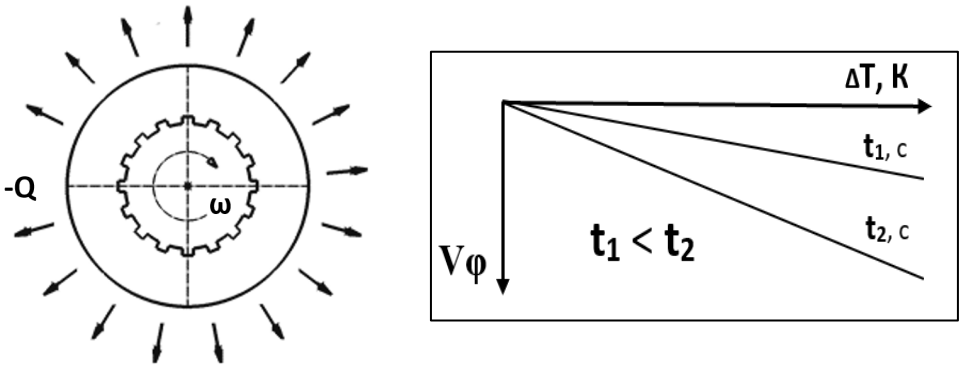
Поверхностными целями расчетов являлось выявление распределение поля давления действующего на внутренние стенки стакана и наружные стенки завихрителя.

Глобальная цель расчетов – определение значения результирующей боковой силы, действующей на внутренние стенки стакана и завихрителя.

2. Результаты исследований

2.1 Результаты оценки изменения вращательной скорости вихря при охлаждении стенок канала

Результаты оценки отрицательного теплообмена (охлаждения) наружных слоев вихря с окружающей средой (стенками вихревого канала) на среднюю вращательную скорость вихря приведены на рис.4.



а б

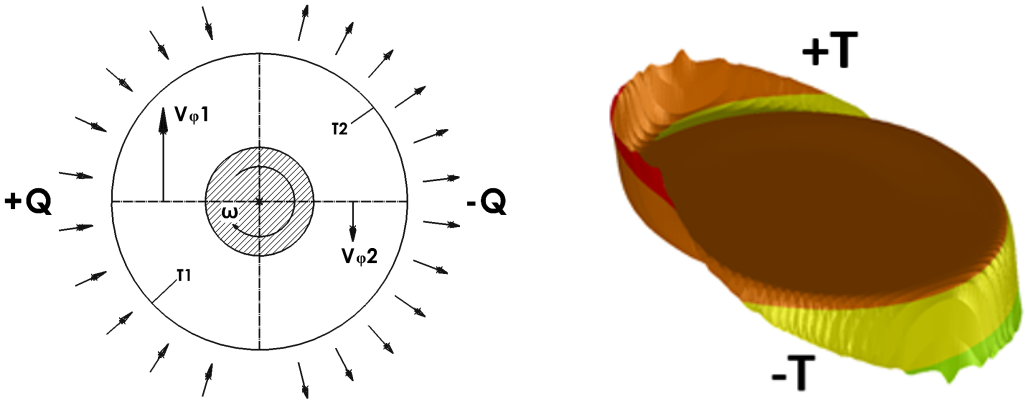
Рис. 4 Результаты оценки отрицательного теплообмена наружных слоев вихря с окружающей средой (стенками вихревого канала)
(а- направление тепловых потоков; б- зависимость вращательной скорости от температуры стенки канала, ΔТ- разница между температурой стенок, t- время в секундах)

Как видно из этих рисунков, точно также, как это было показано в работе [2], уменьшение температуры стенок влияет на среднюю вращающуюся скорость вихря.

Однако, как это интуитивно и предполагалось, если нагрев стенок приводит к увеличению средней вращательной скорости, то их охлаждение, наоборот, к ее уменьшению (рис. 4б).

2.2 Результаты оценки суммарной скорости элементарных объемов вихря, поля распределения давления и радиальной силы при комбинированном теплообмене.

Результаты исследования параметров вихря и распределения поля давления (суммарной силы) на стенках вихревого канала при комбинированном теплообмене приведены на рис. 5-8.



а **б**

Рис. 5 Направление теплообмена и величина вращательной скорости (условно) (а), а также 3D поле распределение температур внутри вихревого цилиндрического канала при комбинированном теплообмене (б)

В этом случае, как это видно из рис. 5а, величина вращательной скорости не является постоянной по всему периметру ВК.

Со стороны подвода энергии (горячей стенки) вращательная скорость (Vφ1) становится больше, чем со стороны холодной стенки (Vφ2), рис.5, в результате суммарная вращательная скорость вихря, в проекции на основные радиальные оси X и Y, и его импульс, становятся отличными от нуля, см. рис.6.

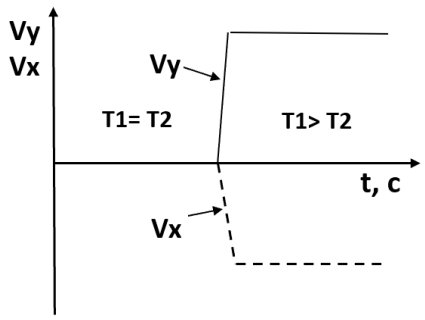
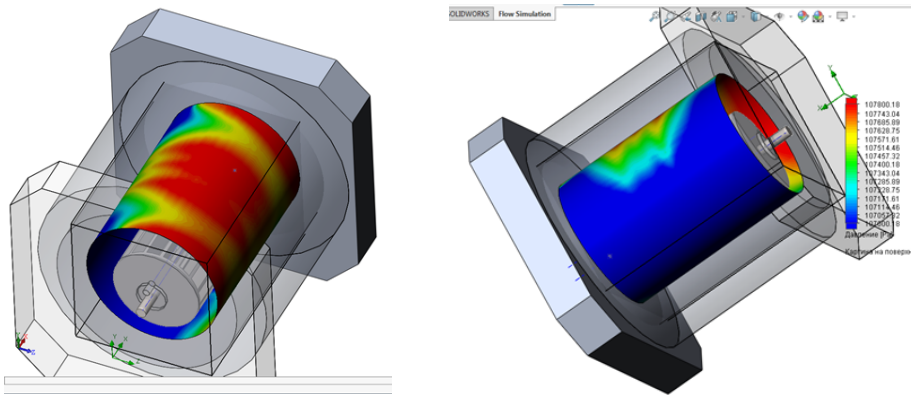


Рис. 6 Проекция вращательной скорости на основные радиальные оси при однонаправленном (T1=T2) и комбинированном (T1>T2) теплообмене (а- проекция на ось X; б- проекция на ось Y)

В результате такого распределения вращательной скорости вихрь, как система, становится неравновесным, а его положение неустойчивым.

В итоге, в полном соответствии с принципом Ле Шателье-Брауна (1864 г) [3], вихрь под действием эмерджентных энтропийных сил [4] начинает двигаться, стараясь выровнять свою вращательную скорость (перейти в новое равновесное состояние) и, упираясь в стенку ВК, создает на ней область повышенного давления (рис.7), обуславливающую появление не сбалансированной боковой силы, рис.8.



а б

Рис. 7 Поле давления на стенке вихревого канала при комбинированном теплообмене (а- вид сверху; б- вид снизу)

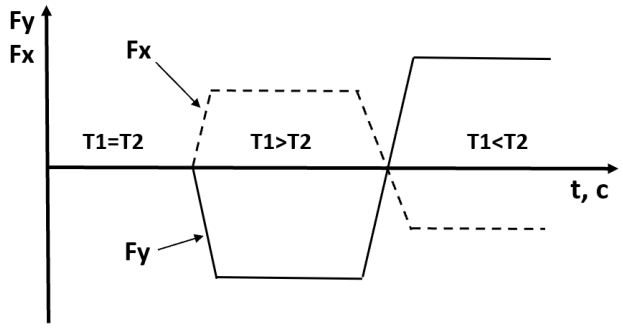


Рис. 8 Значение суммарной силы по основным (радиальным) осям в зависимости от температуры стенок, (T1, T2 – температура стенок; Fy- значение силы по оси Y; Fx- значение силы по оси X; t, c – время в сек)

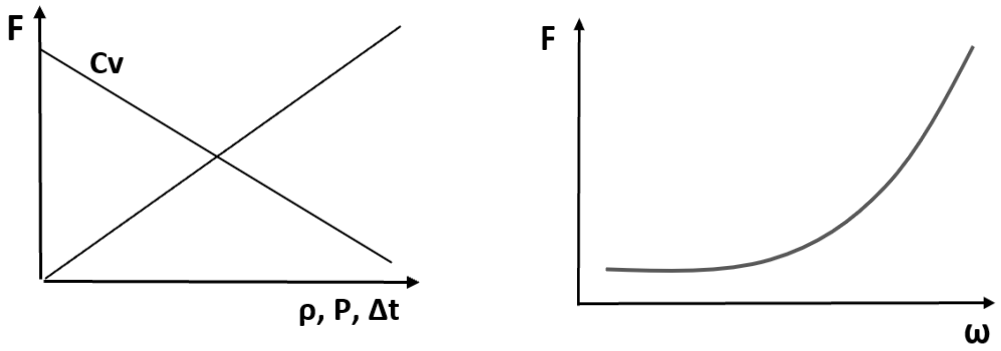
Величина и направление такой силы зависит от направления тепловых потоков и направлена (условно) от горячей к холодной стенке, сдвигая равновесие в сторону эндотермических (поглощающих тепло) процессов.

Выявлено, что величина возникающей боковой силы, для некоторых практических применений обнаруженного эффекта, может быть весьма значительной, более 20Н (при длине ВК 50мм, первоначальном давлении в ВК 500 ата, частоте вращения завихрителя 100 т. об/мин и использовании в качестве РТ ксенона).

При этом удельное энергопотребление, определяемое как разница между подводимым и отводимым теплом, не превышает 60÷120 Вт/гр. возникающей силы.

2.3 Результаты параметрических исследований влияния начальных и граничных условий на результирующую боковую силу.

Качественные результаты параметрического исследования по исследованию влияния некоторых параметров потока (уровня давления, плотности РТ, разницы в температуре стенок, степени завихренности потока …) приведены на рис.9.

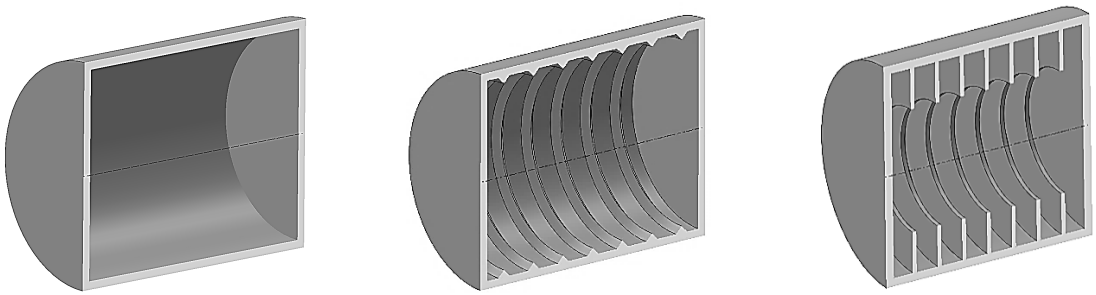


а б

Рис. 9 Влияние параметров исследованных рабочих тел
(а- влияние плотности за счет изменения общего уровня давления (P), изменения плотности/типа рабочего тела (ρ), изменения перепада температур на стенках канала (ΔT) и объемной теплоемкости рабочего тела (Cv);
б- влияние завихренности (ω- частоты вращения))

Увеличение плотности РТ (ρ), которая может быть также обеспечена и увеличением давления РТ (P), а также поверхности теплообмена (рис.10, S) и разницы в перепадах температур (ΔT) на противоположных стенках ВК), приводит к линейному увеличению результирующей боковой силы, рис. 9а.

Увеличение объемной теплоемкости РТ (Cv) к ее линейному уменьшению.



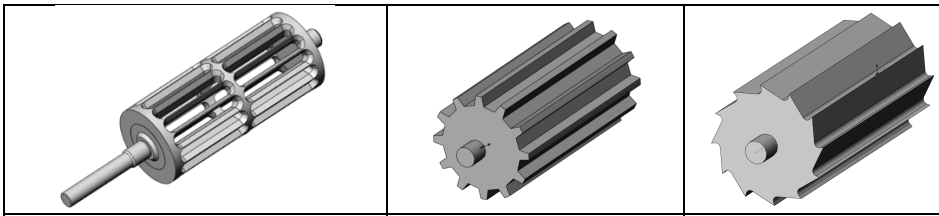
а б в

Рис. 10 Профиль поверхности боковых стенок (поверхности теплообмена) вихревой камеры (а- гладкий; б- волнистый; в- ребристый)

Влияние интенсивности генерируемого вихря (частоты вращения завихрителя) не линейно и подчиняется гиперболическому закону с наибольшим нарастанием значений боковой силы при больших скоростях вращения (от 70 т. об/мин), рис. 9б.

Тип РТ, исследованные варианты которого приведены в табл.1, так же существенно влияет на величину обнаруженной боковой силы. Наилучшие значения боковой силы были получены для ксенона и далее по мере снижения значений объемной теплоемкости для аргона, воздуха и углекислого газа.

Геометрические размерения двигателя (длина, отношение диаметров завихрителя и ВК, оформление поверхности завихрителя (рис.11), …) также существенным образом влияют на обнаруженную силу.

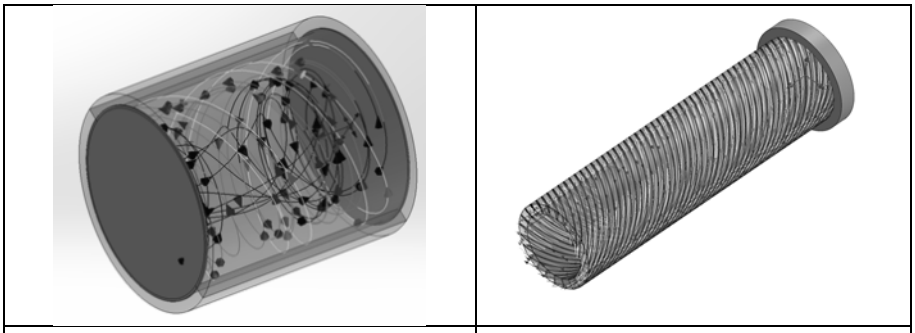


а б в

Рис. 11 Геометрия некоторых исследованных вариантов завихрителя (а- типа «беличье колесо; б- с прямым зубом; с- пилообразным зубом)

Например, показано, что увеличение длинны ВК прямо пропорционально увеличивает исследуемую силу, а отношение диаметров завихрителя и ВК обеспечивает определенный оптимум значения боковой силы при определенном соотношении их диаметров.

Наличие обнаруженной силы не зависит от способа создания вихря, что показано исследованием различных конструктивных вариантов вихревых каналов – ВК без завихрителя и вихревой камеры в виде межстеночного оребренного зазора, см. рис.12.



а **б**

Рис. 12 Варианты конструкций исследованных вихревых камер. (а- цилиндрический канал с вихревым потоком; б- вихревая камера в виде межстеночного оребренного канала)

3. Выводы

Таким образом, по результатам проведенной работы можно сделать следующие основные выводы.

1. В дополнение к результатам работы [2], в которой было изучено увеличение вращательной скорости вихря при его положительном энергообмене с внешней средой (нагреве внешних областей), при отрицательном энергообмене с внешней средой, охлаждение стенок вихревого канала обеспечивает уменьшение вращательной скорости вихря.

2. При неравномерном теплообмене со стенками осесимметричного вихревого канала (при нагреве одной его половины и охлаждении другой) вращательная скорость вихря становится неравномерной (с горячей стороны больше, чем с холодной).

   В результате, вихрь, как система, становится неравновесным и, в соответствии с принципом Ле Шателье – Брауна [3], он начинает движение в радиальном направлении, стараясь перейти в новое подвижное равновесное состояние с равномерным распределением вихревой скорости по всему его периметру.

   В результате такого движения вихрь, упираясь в стенки канала, создает на них неравномерное поле давления и, как следствие, не скомпенсированную суммарную боковую силу.
3. Величина совокупного усилия зависит от сочетания целого ряда параметров: типа используемого рабочего тела; его плотности; давления; вязкости; теплоемкости; …, а также геометрических размерений ВК и, если он есть, завихрителя. Наибольшее усилие среди рассмотренных газов достигается при использовании ксенона, отличающегося максимальной плотностью и наименьшей объемной теплоемкостью. Далее, по мере уменьшения удельной объемной теплоемкости, идут аргон, воздух и углекислый газ.
4. Обнаруженный эффект возникновения не скомпенсированной боковой силы при комбинированном теплообмене вихря с окружающей средой, судя по всему, не зависит от способа (конструктива) генерации вихря и имеет место для любых линейных вихрей.

Литература

1. Халатов А.А., Авраменко А.А., Шевчук И.В. Теплообмен и гидродинамика в полях центробежных массовых сил: В 4-х т.- Киев: Ин-т техн. теплофизики НАН Украины, 1996.
2. У. Юсупалиев, Н. П. Савенкова, , С. А. Шутеев, , С. А. Складчиков, А. К. Маслов, В. Г. Еленский. Численное моделирование самоподдержания и усиления вихрей // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3. Физ. Астрон. 2013. № 4. С. 51, https://cyberleninka.ru/article/n/chislennoe-modelirovanie-samopodderzhaniya-i-usileniya-vihrey:
3. Принцип Ле Шателье — Брауна. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF_%D0%9B%D0%B5_%D0%A8%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B5_%E2%80%94_%D0%91%D1%80%D0%B0%D1%83%D0%BD%D0%B0, (дата обращения: 04.09.2025)
4. Энтропийные силы. URL: https://ya.ru/neurum/c/nauka-i-obrazovanie/q/chto_takoe_po_suti_entropiynye_sily_971edb67 (дата обращения: 04.09.2025)

УДК 7.08

Шалашов Сергей Степанович, Заслуженный работник культуры РФ, старший преподаватель кафедры режиссуры театрализованных представлений и праздников, Кемеровский государственный институт культуры, г. Кемерово
Лазарейт Маргарита Олеговна, магистрант, Кемеровский государственный институт культуры, г. Кемерово

ФОРМИРОВАНИЕ КЛИПОВОГО МЫШЛЕНИЯ У РЕЖИССЕРОВ ТЕАТРАЛИЗОВАННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ПРАЗДНИКОВ

Аннотация

Основу для творческого мышления режиссера составляет большое количество знаний в разных областях науки и искусства, такие фрагменты определяют современную форму профессионального мышления режиссера театрализованных представлений и праздников – клиповое мышление. Конструирования режиссером сюжетного будущего посредством клипов, как структурных единиц информационного поля, является одним из способов активного воздействия на возникновение и переработку образно-знаковых систем в праздничных формах культуры. В статье рассматривается составляющие клипового мышления режиссера театрализованных представлений и праздников, которые могут быть актуальны в современных реалиях для подготовки и реализации праздничных форм культуры.

Annotation

The basis for the creative thinking of the director is a large amount of knowledge in various fields of science and art, such fragments determine the modern form of professional thinking of the director of theatrical performances and holidays – clip thinking. The director's construction of the plot future through clips, as structural units of the information field, is one of the ways to actively influence the emergence and processing of figurative and iconic systems in festive forms of culture. The article examines the components of the clip-based thinking of a director of theatrical performances and holidays, which can be relevant in modern realities for the preparation and implementation of festive forms of culture.

Ключевые слова: клип, клиповое мышление, профессиональное мышление, театрализованные представления и праздники, режиссер массовых форм культуры.
Keywords: clip, clip thinking, professional thinking, theatrical performances and celebrations, director of mass forms of culture.

Век цифровых технологий и быстрого обмена информацией кардинально изменил способы восприятия искусства и развлечений. Систематическая ускоренность в повседневности дала современным людям прерывистость мышления и короткое время восприятия реальности, но человечество преобразовало это в свое положительное качество в усвоении информации. С увеличением объемов доступной информации и разнообразия источников творческие профессии сталкиваются с постоянным потоком данных, который требует быстрой обработки. Это приводит к формированию привычек, связанных с регулярным потреблением информации. Непрерывность разных по скорости информационных потоков составляет фон, в котором живет современный человек. Современные виды и формы искусства не стоят на месте и развиваются в связи с потребностями общества, заимствуя друг у друга способы пробудить интерес. Представители творческих профессий сталкиваются с необходимостью адаптировать свои подходы и приемы к созданию творческого продукта.

Одним из приспособлений многих современных творческих профессий к большому информационному потоку является клиповое мышление. Феномен «клипового мышления», впервые был упомянут русским ученым-философом Ф. И. Гиренком, он определяет «клип», как компонент общей информационной культуры, который формирует уникальную форму восприятия, когда переключение каналов или пролистывание ленты новостей создает новый образ из клочков информации [1]. Клиповое мышление позволяет управлять настроением и эмоциями, также делая акцент на идейной составляющей. Каждый фрагмент обнаруживает стремление к реализации какого-либо желания, что относит к содержательным или структурным моментам фантазирования, можно предположить, что некий «агрессивный момент» выступает в качестве этой причины, а то время, которое тратится на рационализацию результата, нужно для получения структурных единиц.

Изложение режиссером замыслов и их формирование происходит через ассоциацию, что позволяет выстроить структурные единицы в логическую цепочку. Набор разных ассоциаций («клипов»), оставившие яркий отпечаток в подсознании, с помощью умозаключения могут спроецировать в сознание человека визуальный не реализованный вариант восприятия действительности. Сам клип состоит из активно-агрессивного момента по воздействию (по С. Эзенштейну) [2, с. 70-71] и содержания смысловой основы (по О. Маркову) [3, с. 69], что является результатом конструктивных взаимодействий визуальных восприятий и творческих интерпретаций, которые выстраивает режиссер. Клип можно считать не только образующим звеном с другими понятиями, но и самостоятельной структурностью информационного поля, которая может работать на уровне микрособытия.

Эмоционально-информационный структурный элемент – это результат мыслительных процессов режиссера, с помощью которого на данном этапе нам актуально проводить формирование и реализацию

будущего творческого проекта. Он дает возможность выстраивать активно-объективную историю формирования будущего специалиста. Если на этапе обучения профессии режиссеры освоят технологию клипового мышления, то это откроет новые возможности в области постановки театрализованных представлений и праздников.

Основу для творческого мышления режиссера составляет большое количество знаний в разных областях науки и искусства, чтобы подходы к пониманию проблем были более вариативными. С помощью сигналов эмоциональной памяти в сознании режиссера всплывают фрагменты, которые в последующем могут послужить основой для режиссерского замысла. Отсылки на ассоциативные моменты в жизнедеятельности оставляют действенные «манк*и*» в сознании и позволяют режиссеру найти индивидуальное решение номера или программы. Термин «манок» известен из области актерской психотехники Системы К. С. Станиславского. «Изучая творческую природу артиста, К. С. Станиславский искал пути косвенного, но действенного способа заставить работать в нужном направлении подсознательные эмоциональные пласты актерской души. Манком может стать любой элемент сценического самочувствия и сценической партитуры» [4, с. 132-133]. Манок – это эмоциональный позыв актера зафиксировать нужное чувство посредством предлагаемых обстоятельств, темпо-ритма и объектов внимания. Для режиссеров театрализованных представлений и праздников «манок» может быть структурной единицей действия. В современном употреблении режиссера массовых форм культуры манок – это одна из разновидностей клипа, который как вспышка появляется в сознании. Режиссеры оставляют манки, словно буйки, по которым нужно двигаться, чтобы сформировать замысел. Это могут быть интересные моменты, придуманные для создания сценического действия, выразительных средств, режиссерских приемов или сценических образов.

Создание сценического образа – это процесс абстрагирования и поиска образного воплощения информации. На помощь режиссеру приходят знания из его профессиональной сферы – это законы сценографии, пластики, композиции и выразительных средств режиссера [5]. Знание «профильных предметов», с помощью упражнений и тренингов воспитывает понимание того, как можно использовать в своих постановках тот или иной навык реализации пространства или предмета. В данном случае результат образного решения сцены или события в условиях сценического пространства для театрального искусства будет являться образом, а для режиссеров театрализованных представлений и праздников это произойдет с помощью клипа. И клип, и сценический образ является средством передачи визуально-эмоциональной составляющей представления. Они подразумевают сценическую культуру, с помощью которой можно передать атмосферу происходящего события. Образ, как и клип, строится из систематизации разных элементов, которые позволяют его наполнить: музыкальное оформление, мизансценирование, костюм и грим артиста, действие и многие другие элементы.

Собрать все компоненты художественного образа воедино и дать ему визуальное воплощение можно воспользовавшись методом действенного анализа. Метод действенного анализа — способ перевода образов одного вида искусства — литературы, драматургии — в другой, перевод на язык сценического творчества [6]. Концептуальная или графическая постоянность программы или сюжета номера, или визуального эффекта на сцене – это продолжение ассоциативно образного мышления, которое приводит режиссера к конкретным мизансценам. Режиссером составляется детализированный письменный постановочный план, в котором отмечаются все мизансцены, движения, сценические эффекты, описания грима или костюма. Такой вариант записи был перенят из театрального искусства - режиссерский экземпляр К. С. Станиславского. Режиссерский экземпляр является как бы режиссёрской партитурой спектакля (в нашем случае театрализованного представления). Его можно назвать набором структурных единиц художественно-образного решения той или иной сцены с участием декораций и исполнителей, что определяет будущее мизансценирование. Пометки, комментарии и эмоционально-образные отсылки на полях являются структурными единицами и нацелены на визуализацию, трактовку и ассоциацию на существующий текст. Ключевые мизансцены в театре тоже являются клипом или аттракционом, это зависит от масштабности и подхода к решению этой ситуации со стороны режиссера театральной формы. Мизансцена (основная или ключевая) от момента вхождения в нее до момента выхода имеет эмоциональное продвижение к кульминации. На режиссерском экземпляре фиксируется внешняя сторона представления, раскрываются идея, стиль, дается его глубокое и новаторское истолкование. Режиссерский экземпляр, который, возможно, претерпевает изменения (музыкальная партитура, монтажный лист, эскизы и т.д.), может попасть в реализацию в качестве заданий для других специалистов.

Таким образом, клиповое мышление необходимо на всех этапах создания представления. Оно помогает реализовать режиссеру театрализованных представлений и праздников замысел потенциального проекта. Модель – это работа мозга, сознания и подсознания, а возможность сформировать одновременную работу сознания и подсознания – это важнейший этап для режиссерского мышления. Разработка и прогноз модели является формированием клиповой цепочки. Таким образом, формируется некая цепочка видений (кинолента видений) для исполнителей, актеров, технических служб или других специалистов. Так реализуется клиповая модель и происходит ее адаптация в условиях сценической площадки. Совмещение эмоциональной и информационной составляющих в сценическом образе или действии это активно-субъективная оценка действительности и реализация сценического действия.

Использование режиссером нестандартных подходов к осуществлению постановки показывает уровень его творческого потенциала, ассоциативности и образности мышления, а значит и профессионализма.

Объяснить многие аспекты профессиональной деятельности режиссера театрализованных представлений и праздников мы можем только с помощью уже существующей актерско-режиссерской школы. При этом все существующие школы используют традиционные образовательные моменты, где важны профессиональные компетенции «знать, уметь и владеть». Но основу для творческого мышления современного режиссера составляет большое количество знаний в разных областях науки и искусства, чтобы подходы к пониманию проблем были более вариативными. Театрализованное представление действительно может рассматриваться как одно из ответвлений театрального искусства, но это понятие охватывает более широкий спектр форматов, стилей и жанров. Это заставляет нас находить новые формы для подготовки специалиста. Актерско-режиссерская театральная школа сформировалась в начале XX века, а школа режиссуры театрализованных представлений и праздников еще формируется и клип один из возможных вариантов, где могут совпасть этапы осмысления предстоящего события. Мы можем частично воспользоваться театральной школой для формирования профессиональной подготовки специалистов, но на данном моменте происходит попытка усовершенствования ее за счет совмещенных моментов связанных с современными вариантами трансформации кино, художественных выставок, телевизионных вариантов и т.д., которые позволяют нам воспринимать их в качественно новом уровне и готовить специалистов, адаптированных к современным условиям творчества.

Список литературы

1. Гиренок, Ф. И. Клиповое сознание / Ф. И. Гиренок - Москва : Проспект, 2016. - 256 с.
2. Эйзенштейн С. Монтаж аттракционов: К постановке «На всякого мудреца довольно простоты» А.Н. Островского в московском Пролеткульте // Леф. 1923. № 3. С. 70–75.
3. Марков О. И. Сценарная культура режиссеров театрализованных представлений и праздников / О. И. Марков – Краснодар: Изд. КГУКИ, 2004 - 200 с.
4. Театральные термины и понятия: Материалы к словарю / Сост. С. К. Бушуева, А. П. Варламова, Н. А. Таршис, ред. А. П. Варламова, А. В. Сергеев. СПб., 2005. Вып. 1. - 250 с.
5. Художественный образ спектакля, образное видение // Тамбовский научно-методический центр народного творчества и досуга URL: https://tambovcentr.ru/joomla/images/docs/metodichki/MR_Obraz_spektaklja_2023.pdf (дата обращения: 18.02.2025).
6. Метод действенного анализа // Студопедия.нет URL: https://studopedia.net/4_51636_malogo-kruga-sobitie-deystvie.html (дата обращения: 26.01.2025).

References

1. Girenok, F. I. Clip Consciousness / F. I. Girenok - Moscow : Prospekt, 2016. - 256 p.
2. Eisenstein S. Installation of attractions: For the production of "Simplicity is enough for every wise man" by A.N. Ostrovsky in the Moscow Proletkult // Lef. 1923. No. 3. pp. 70-75.
3. Markov O. I. Scenic culture of directors of theatrical performances and holidays / O. I. Markov – Krasnodar: Publishing House of KGUKI, 2004 - 200 pages.
4. Theatrical Terms and Concepts: Materials for a Dictionary / Compiled by S. K. Bushueva, A. P. Varlamova, N. A. Tarshis, edited by A. P. Varlamova and A. V. Sergeev. St. Petersburg, 2005. Issue 1. - 250 p.
5. The artistic image of the play, figurative vision // Tambov Scientific and Methodological Center for Folk Art and Leisure URL: https://tambovcentr.ru/joomla/images/docs/metodichki/MR_Obraz_spektaklja_2023.pdf (accessed: 18.02.2025).
6. The method of effective analysis // Studopedia.no URL: https://studopedia.net/4_51636_malogo-kruga-sobitie-deystvie.html (accessed on 26.01.2025).

УДК 339.54.012

Савенкова Мария Александровна, магистрант, 3 курс, кафедра государственного и муниципального управления Факультета государственного и муниципального управления ИГСУ РАНХиГС, г. Москва

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА СОЦИАЛЬНУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Аннотация

Статья посвящена исследованию цифровой трансформации в социальном обеспечении – одной из возможных траекторий эволюции государственного управления при оказании помощи людям.

По мере углубленного использования и совершенствования "электронного государства" как важного рычага влияния, всё более заметной становится необходимость интеграции современных технологий цифровизации и информатизации в социальную сферу с целью повышения уровня сервиса для граждан.

Тем не менее, преобладающее число работ по теме цифровой трансформации социального обеспечения фокусируются преимущественно на технологической составляющей, описании реализованных проектов, изучении функционирующих цифровых платформ в системе социального страхования и интерпретации правовых норм, регулирующих взаимодействие жителей и государственных структур.

Значимость представленной работы подчеркивается недостаточной разработанностью теоретических основ цифровизации в области социального обеспечения. Исследование охватывает существующие научные взгляды, теоретические положения отечественных ученых, занимающихся вопросами цифровой трансформации государства, а также концептуальные модели цифровизации социальной сферы, включая социальное обеспечение.

Определены юридические и эмпирические аспекты, выявлены текущие трудности и предложены способы их преодоления для повышения результативности государственного управления в эпоху глобальных перемен и растущей цифровизации.

В связи с продолжающейся цифровой трансформацией системы государственного управления и формирующимися социальными проблемами общества, возрастает важность создания эффективной модели государственного управления, способной отвечать на запросы граждан, гарантируя социальную справедливость (сокращение разрыва в доходах, помощь нуждающимся), экономическое благополучие (обеспечение доступности жилья, здравоохранения, образования) и высокий уровень жизни (оперативность и простота получения государственных услуг).

Соответственно, современные государственные институты не способны полноценно работать и улучшать показатели социальной эффективности без применения информационных технологий.

Annotation

The article is devoted to the study of digital transformation in social security, one of the possible trajectories of the evolution of public administration in providing assistance to people.

With the in-depth use and improvement of the "electronic state" as an important lever of influence, the need to integrate modern technologies of digitalization and informatization into the social sphere in order to increase the level of service for citizens becomes more and more noticeable.

Nevertheless, the majority of works on the topic of digital transformation of social security focus mainly on the technological component, the description of implemented projects, the study of functioning digital platforms in the social insurance system and the interpretation of legal norms governing the interaction of residents and government agencies.

The importance of the presented work is emphasized by the insufficient development of the theoretical foundations of digitalization in the field of social security. The study covers the existing scientific views, theoretical positions of Russian scientists involved in the digital transformation of the state, as well as conceptual models of digitalization of the social sphere, including social security.

Legal and empirical aspects are identified, current difficulties are identified and ways to overcome them are proposed to improve the effectiveness of public administration in an era of global change and growing digitalization.

Due to the ongoing digital transformation of the public administration system and the emerging social problems of society, it is increasingly important to create an effective model of public administration capable of responding to the demands of citizens, ensuring social justice (reducing the income gap, helping those in need), economic well-being (ensuring affordable housing, healthcare, education) and a high standard of living (efficiency and ease of obtaining public services).

Accordingly, modern state institutions are not able to fully operate and improve social performance indicators without the use of information technology.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизация социальной сферы, социальное обеспечение, электронное правительство, глобализация, государственное управление, социальная эффективность, государственные институты, социальное страхование, государственные услуги, повышение уровня жизни граждан, межведомственное взаимодействие, кибертерроризм, массовые коммуникации, эффективность государственного управления.

Keywords: digital transformation, digitalization of the social sphere, social security, e-government, globalization, public administration, social efficiency, state institutions, social insurance, public services, improving the standard of living of citizens, interdepartmental interaction, cyberterrorism, mass communications, public administration efficiency.

История современной России начинается с Конституции Российской Федерации, являющейся высшим нормативным правовым актом.

Главные статьи Конституции говорят о том, что человек, его права и свободы являются высшей ценностью. Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина - обязанность государства. Носителем суверенитета и единственным источником власти в Российской Федерации является ее многонациональный народ. Народ осуществляет свою власть непосредственно, а также через органы государственной власти и органы местного самоуправления.

В реалиях нынешнего времени как мы понимаем государственное управление в современной России, отвечает ли оно требованиям Конституции Российской Федерации.

В учебных пособиях системы государственного и муниципального управления под государственным управлением понимается деятельность органов государственной власти, направленная на реализацию функций государства, обеспечение устойчивого развития общества, охрану прав и свобод граждан. Отличительная черта государственного управления от других форм управления заключается в публичности, поскольку осуществляется на основе публичной государственной и муниципальной власти.

Чтобы правительство было успешным, оно должно удовлетворять основные потребности людей, могло оптимизировать процессы, создавало прозрачность и улучшало предоставление государственных услуг.

При этом, понятно, что управление любой формы осуществляется руководителями, профессионалами в своем деле. Любой профессиональный руководитель имеет свое представление об эффективном управлении, но базовая составляющая эффективного управления - это правильная координация сотрудников и процессов для решения бизнес-задач, объединение целей, методов и инструментов воздействия на персонал. Хороший государственный администратор будет следовать четкому видению, мыслить стратегически, адаптироваться к изменяющимся условиям, разумно распределять ресурсы и направлять других как посредством инструкций, так и личным примером. Эти критические элементы лидерства и управления необходимы всем эффективным профессионалам в области государственного управления.

Следовательно, стоит рассмотреть вопрос о высокой социальной эффективности в современной терминологии. На государственном уровне социальная эффективность представлена социальной политикой, проводимой государством, которая, в свою очередь, во многом определяет как социальную сферу, так и экономическую. При хорошо развитой социальной сфере будет высоким уровень жизни в стране и, вследствие этого, экономический сектор так же будет развиваться.

Более современное определение можно найти в трудах Дергачевой Е.А.: социальная эффективность – повышение уровня и особенно качества жизни населения, выражающееся в повышении обеспеченности людей и степени удовлетворения их природных, материальных и духовных потребностей, росте качественного потребления и реальных доходов, улучшении показателей состояния природного здоровья. Социальная эффективность органически связана с гуманистической (в противовес антигуманной частнособственнической) социализацией населения, повышением уровня и качества его образованности, нравственности и т.п. Важное место занимает здесь гармоничное развитие социальных и природных качеств народонаселения, воспитание (в противовес потребительству) разумных потребностей и интересов, соизмеримых с безопасностью развития биосферы. Особая роль принадлежит также гуманизации общественных отношений.

В условиях современной России, взявшей курс на цифровую трансформацию, исследование процессов построения электронного правительства является особенно значимым. Концепция «электронного правительства», стала не просто технологическим трендом, а стратегическим инструментом повышения эффективности деятельности органов власти, качества предоставляемых государственных услуг, обеспечения прозрачности и открытости государственного управления.

Электронное правительство- это система государственного управления, основанная на использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для повышения эффективности и прозрачности работы государственных органов, качества предоставляемых услуг, а также для обеспечения широкого доступа граждан к государственной информации[1].

[1] Цифровая экономика: Краткий статистический сборник 2024, ВШЭ: // [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ai.gov.ru/knowledgebase/infrastruktura-ii/2024_cifrovaya_ekonomika_kratkiy_statisticheskiy_sbornik_2024_vshe/

Электронное правительство обеспечивает:

1.доступ граждан и организаций к государственным услугам через интернет;

2.автоматизацию государственных процессов;

3.снижение административных барьеров;

4.повышение уровня доверия к власти.

Таким образом, электронное правительство- это не просто перенос государственных услуг в интернет, а глубокая организационная и технологическая реновация, направленная на создание сервисно-ориентированного государства.

Внедрение электронного правительства носит в себе поэтапный характер. Оно проходит несколько стадий:

А) Публикация информации -начальная стадия, на которой государственные органы создают веб-сайты для публикации базовой информации о своей деятельности (нормативные акты, контакты, новости).

Б) Интерактивное взаимодействие- появляется возможность скачивать формы заявлений, осуществлять поиск по базам данных, использовать электронную почту для запросов.

В) Транзакционное взаимодействие- ключевая стадия, на которой пользователи могут в полном объеме получать государственные услуги онлайн: подавать заявления, оплачивать штрафы, налоги, записываться на прием. Требует наличия надежной системы идентификации (например, ЭЦП).

Г) Трансформация- интеграция всех государственных сервисов в единый портал, предоставление персонализированных услуг на основе анализа данных (проактивное govemment), активное вовлечение граждан в процессы принятия решений.

Современный тренд заключается в переходе к концепции «цифрового правительства», которое предполагает не просто оцифровку процессов, а их фундаментальное переосмысление на основе электронных данных и сквозных цифровых технологий.

Функционирование электронного правительства структурируется вокруг нескольких основных моделей взаимодействия:

• G2C (Government-to-Citizen) – «правительство для граждан». Это наиболее видимая для населения сфера. Сюда относятся порталы госуслуг, с помощью которых граждане могут получить справки, оформить пособия, подать заявление на получение паспорта или водительского удостоверения. Цель – сделать взаимодействие с государством максимально простым и комфортным.

• G2B (Government-to-Business) – «правительство для бизнеса». Направлено на оптимизацию взаимодействия государства с бизнес-сообществом. Сервисы этой модели позволяют регистрировать юридические лица онлайн, подавать налоговую отчетность, участвовать в электронных торгах и получать лицензии. Это способствует улучшению делового климата.

• G2G (Government-to-Government) – «правительство для правительства». Эта модель обеспечивает электронное взаимодействие между различными государственными органами и уровнями власти (федеральный, региональный, муниципальный). Обмен данными между ведомствами позволяет исключить необходимость запрашивать у граждан справки, которые уже есть в распоряжении государства (принцип «однократного ввода данных»).

Существуют также модели G2E (Government-to-Employee) для внутренних процессов управления госслужащими и C2G (Citizen-to-Government) для обратной связи от граждан.

Уровень развития электронного правительства в стране можно оценить с помощью моделей зрелости. Наиболее известной является модель, предложенная ООН, которая включает четыре стадии:

1. Зарождающееся присутствие. Существует официальный правительственный сайт с базовой статической информацией.
2. Расширенное присутствие. Информация регулярно обновляется, появляются архивы документов, ссылки на другие органы власти, простые интерактивные сервисы.
3. Интерактивное присутствие. Пользователи могут скачивать формы, осуществлять поиск по базам данных, общаться с чиновниками по электронной почте.
4. Транзакционное присутствие. Полноценное предоставление услуг онлайн, включая аутентификацию пользователя, подачу заявлений и оплату.
5. Связанное присутствие. Это высшая стадия, на которой происходит интеграция всех сервисов и данных среди различных ведомств, реализуется проактивное предоставление услуг и активное вовлечение граждан.

Основными принципами развития государственных электронных сервисов в стране является участие граждан в разработке государственных услуг и сервисов, учёт потребностей населения и бизнеса.

В современном мире существует ряд примеров стран с высокой государственной эффективностью, а также её проявление в отдельных решениях. Одной из самой успешной данной модели можно назвать Скандинавский вариант социального государства. Он в себя включает низкий уровень коррупции (Дания), широкой социальной политике для разных слоёв населения, как в гендерном различии, физическом и профессиональном. В частности, это высокий уровень зарплат и пенсий, медицинское страхование, а также поддержка безработных и ограниченных групп населения по здоровью.

В Дании были разработаны шесть персон-моделей для портала цифровых госуслуг: «самостоятельные», «доброжелательные», «молодые», «нерешительные», «далёкие от ИТ», «временные в

Дании». Также в стране собирают обратную связь пользователей, на основе всех данных (от пользователей, других государственных служб, третьих сторон) ведомства определяют реальные проблемы и запросы граждан.

Другим примером высокой государственной эффективности стоит упомянуть Сингапур и ряд стран Персидского залива. В данных государствах предусмотрена жесткая законодательная база, контролирующая ситуацию в стране. Также здесь активно используют потенциал человеческого ресурса, когда граждан активно спонсирует государство, если они желают приобрести образование за рубежом. В последнее время эти страны начали привлекать «мозги всего мира» в эти регионы, чтобы развивать высокотехнологические отрасли, которые в будущем обеспечат еще большую социальную эффективность.

Инициативы этих государств часто пытаются реализовывать в других странах, но их выработка остается низкого качества по разным причинам.

Однако, отличные результаты можно увидеть и в России. Российская Федерация на сегодняшний день находится на стадии перехода от транзакционного к связанному присутствию, о чем свидетельствует развитие Единого портала государственных и муниципальных услуг (ЕПГУ) и платформы «ГосТех».

Цифровизация определяется как трансформация от традиционного способа обработки информации к цифровому формату.

Стоит подчеркнуть, что внедрение достижений цифровизации в сфере социального обеспечения сегодня является одним из главных приоритетов государства. В данном контексте стоит рассмотреть следующие научные статьи:

1. Чесалина О.В. Вызовы цифровой экономики для систем социального страхования и права социального обеспечения. Автор статьи рассматривает перспективы внедрения цифровых технологий в государственные органы, ответственные за социальное страхование, что порождает ряд проблем, касающихся безопасности социальных прав и обязательств населения. Проанализированы как преимущества, так и недостатки такого преобразования с юридической точки зрения.
2. Лиликова О.С., Бас М.Н. Реализация процесса цифровизации в праве социального обеспечения. Статья посвящена процессу цифровизации в области права социального обеспечения. В ней исследуется функция и значение автоматизированных систем в социальной и правовой областях. Также анализируются современные вызовы, возникшие в результате активного использования информационных технологий и их интеграции в повседневную жизнь людей.
3. Сагандыков М.С. Обязательное социальное страхование и трудовые отношения в эпоху цифровых перемен. В статье проанализированы конкретные действия органов обязательного социального страхования, обусловленные событиями, происходящими в сфере трудовых отношений. Подчеркивается, что в современную цифровую эпоху у страховщиков появились новые инструменты для отслеживания честного поведения страхователей (работодателей) при обязательном социальном страховании.
4. Макренко И.А. Цифровизация страхового дела: преимущества и недостатки. В статье представлены результаты изучения цифровизации страхового рынка, основанные на опыте работы российских и международных страховщиков. Утверждается, что существует устойчивая тенденция к цифровизации страховой отрасли, создающая благоприятные условия для внедрения новых цифровых технологий и обеспечивающая её успешное развитие в ближайшем будущем.

Теоретическое обоснование цифровизации в сфере социального страхования опирается на концепцию цифровой трансформации социальной сферы, подразумевающую применение инновационных технологий для увеличения эффективности, расширения доступности и улучшения качества государственных сервисов. В этот процесс входит автоматизация рабочих процессов, интеграция аналитических инструментов, защита информации и корректировка законодательства.

Ключевые векторы цифровизации в социальном страховании включают:

- Разработку унифицированной цифровой платформы. Данная платформа интегрирует информацию Социального фонда России и федеральных учреждений медико-социальной экспертизы, что способствует автоматизации процедур предоставления социальных гарантий, повышению их точности и результативности. Платформа обеспечивает совместный доступ к данным между учреждениями, стандартизацию процессов обслуживания и возможность получения услуг в электронном виде через различные каналы коммуникации.

-Ориентацию на превентивное оказание помощи. Граждане получают автоматические уведомления о потенциальных возможностях получения услуг и поддержки, не требующие инициативы со стороны пользователя. Достигается это благодаря анализу персональных данных об изменениях жизненной ситуации (например, рождение ребенка, увольнение с работы и т.д.).

-Применение цифрового инструментария для мониторинга и анализа. Электронные аналоги трудовых книжек и другие цифровые ресурсы позволяют оперативно отслеживать статус занятости, уровень доходов и другие факторы, определяющие право на получение социальных пособий. К примеру, электронный листок нетрудоспособности минимизирует вероятность мошенничества со стороны сотрудников.

-Автоматизацию внутренних рабочих процессов. Цифровизация подразумевает переход на электронный обмен документацией, использование облачных технологий и аналитических платформ для обработки информации. Это сокращает сроки обработки запросов и уменьшает административные затраты.

-Формирование среды межведомственного взаимодействия. Совместная обработка данных между государственными структурами и организациями упрощает сотрудничество и ускоряет предоставление услуг.

Например, подключение к Единой системе идентификации и аутентификации (ЕСИА) облегчает подтверждение личности заявителя .

В Российской Федерации процессы цифровизации социального страхования регламентируются рядом документов, а также федеральными законами, посвященными индивидуальному учету, основам обязательного социального страхования и социального обеспечения. В результате, цифровизация обязательного социального страхования ставит целью построение более эффективной, открытой и ориентированной на клиента системы. Тем не менее, для ее успешной реализации необходим комплексный подход, охватывающий технологическое совершенствование, регуляторное сопровождение и решение существующих социальных задач.

Цифровизация существенно влияет на управление и принятие управленческих решений в сфере социального страхования, изменяя бизнес-процессы, качество обслуживания клиентов и методы анализа данных. Эти изменения происходят благодаря внедрению цифровых технологий, автоматизации повторяющихся задач и использованию аналитических инструментов для повышения эффективности и доступности услуг.

Цифровые технологии позволяют автоматизировать множество аспектов деятельности социального страхования, включая учет, документооборот и взаимодействие с потребителями. Например, внедрение электронных листков нетрудоспособности (ЭЛН) и системы «Прямые выплаты» значительно упростило процесс получения пособий. Эти инструменты сокращают время обработки заявок, снижают бюрократические процедуры и обеспечивают более быстрое начисление выплат.

Более того, цифровизация способствует объединению данных из различных источников, что улучшает координацию между ведомствами. Например, использование статистической информации из Федерального реестра инвалидов (ФРИ) позволяет территориальным органам Социального Фонда России и службам занятости эффективно реализовывать программы трудоустройства людей с ограниченными возможностями.

Говоря о стратегическом планировании и аналитике, невозможно обойти большие объёмы данных, собираемых в цифровой среде, которые открывают новые возможности для аналитики и прогнозирования.

Стратегическое планирование в социальном страховании теперь включает:

- Анализ трендов и рисков: использование Big Data и машинного обучения для выявления потенциальных рисков и оптимизации страховых продуктов.

- Персонализацию услуг: адаптация предложений под индивидуальные потребности клиентов на основе анализа их поведения и предпочтений.

- Прогнозирование нагрузки на систему: моделирование сценариев развития событий для более точного планирования бюджета и ресурсов.

Например, внедрение телемедицины и цифровых сервисов для урегулирования страховых случаев позволяет не только ускорить процессы, но и собирать данные для дальнейшего анализа и улучшения качества услуг.

Благодаря цифровым технологиям услуги социального страхования становятся более доступными и удобными для граждан. Яркие примеры этих инициатив:

- Мобильные приложения и голосовые помощники: позволяют узнавать о полагающихся выплатах, подавать заявления и отслеживать их статус.

- Электронные сертификаты и талоны: упрощают получение льгот, например, для санаторно-курортного лечения.

- Онлайн-сервисы и горячие линии: сокращают время ожидания и повышают удовлетворенность клиентов.

Таким образом, цифровизация становится ключевым двигателем трансформации социального страхования, позволяя повысить эффективность управления, улучшить обслуживание клиентов и адаптировать стратегическое планирование к меняющимся рыночным условиям.

Одной из важнейших мер по обеспечению доступности информации о различных видах социальной поддержки стало создание и внедрение Единой государственной информационной среды социального обеспечения — ЕГИССО. Создание данной системы было предусмотрено еще в 1999 г. Федеральным законом № 178-ФЗ «О государственной социальной помощи», а также другим документом — постановлением Правительства РФ от 14 февраля 2017 г. № 181 «О Единой государственной информационной системе социального обеспечения». Система заработала на территории нашей страны с 1 января 2018 года. Одной из отличительных черт ЕГИССО является ее доступность как в отношении конкретного субъекта правоотношений, так и в целом по Российской Федерации. Кроме этого, система позволяет проводить анализ статистических данных, формировать и хранить данную информацию.

Эффективность государственного управления в области социального обеспечения с внедрением системы ЕГИССО значительным образом была повышена. В данном случае органы власти получили свободный доступ для аналитики данных по важным социальным показателями, и как следствие возможность прогнозировать необходимые направления дополнительной работы и возможный уровень расходов на то или иное направление государственной поддержки.

Самым известным и базовым сервисом для обращения граждан стала Федеральная государственная информационная система «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)», основанный в 2009 году. Функционирование портала gosuslugi.ru осуществляется на основе Федерального закона от 27

июля 2010 года № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» и постановления правительства России от 24 октября 2011 года № 861 , которым было утверждено Положение о федеральной государственной информационной системе «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)».Сегодня он выступает в качестве единой точки доступа для всех граждан Российской Федерации, где доступны множество сервисов, и можно запросить практически любое бюрократическое действие онлайн. Среди них: регистрация юридического лица и ИП, подача заявления на получение и замену паспорта, водительского удостоверения, запись на прием к врачу, подача налоговой декларации (3-НДФЛ) и т.д.

Уникальным сервисом можно выделить систему электронной подписи и систему аутентификации, которая все больше внедряется в систему современного электронного правительства. Данный сервис регулируется Федеральным законом от 06.04.2011 №63-ФЗ «Об электронной подписи».

Другим сервисом выделяются различные электронные реестры. В России ведение различных электронных реестров (например, Федерального реестра государственных и муниципальных услуг, Единого портала государственных и муниципальных услуг, Единого реестра российских программ для ЭВМ и баз данных, Единого реестра видов федерального государственного контроля (надзора)) регулируется разными нормативными актами. Среди них Федеральный закон от 27.07.2010 №210-ФЗ (ред. от 31.07.2025) «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» и постановлением Правительства РФ от 24.10.2011 №861 (ред. от 07.12.2024) «О федеральных государственных информационных системах, обеспечивающих предоставление в электронной форме государственных и муниципальных услуг (осуществление функций)». Эти реестры обеспечивают предоставление государственных и муниципальных услуг в электронной форме, учёт программного обеспечения и контроль в сфере государственного контроля (надзора).

Также в России активно продвигается идея «цифрового резидентства», когда предприниматель может дистанционно зарегистрировать свою компанию. Данная инициатива привлечет огромный поток бизнеса на внутреннем рынке, так и иностранных инвестиций.

Следует также выделить ещё одно направление цифровизации в праве социального обеспечения — принцип «проактивного» реагирования, который предполагает своевременное информирование граждан о наличии у них прав на меры социальной поддержки и о других событиях, например, о выплате пособия после закрытия электронного листка нетрудоспособности. Благодаря таким проектам Фонда, как «Прямые выплаты» и «Электронный листок нетрудоспособности», получение различных пособий стало значительно проще. Новые сервисы получили высокую оценку тысяч работодателей и миллионов застрахованных граждан. Количество выданных электронных больничных превысило 50 миллионов штук, а оформить ЭЛН можно уже в большинстве медицинских учреждений страны. Система «Прямые выплаты», позволяющая получать полагающиеся пособия непосредственно из Фонда, успешно развивается по всей стране с 2021 года.

Отдельно стоит отметить положительный опыт государственного управления в части внедрения «проактивного» назначения социальных выплат уязвимой категории граждан, такой эффективной реализации социальных гарантий не прослеживается ни в одной стране, как в России.

Однако успешная реализация этого потенциала требует комплексного подхода, включающего инвестиции в технологии, обучение персонала и совершенствование законодательства.

В контексте Российской Федерации можно столкнуться с рядом проблем по внедрению цифровизации, такими как недоверие к информационным технологиям у граждан, с каждым годом повышается уровень угрозы кибертерроризма, растет потребность в высококвалифицированном персонале.

Среди имеющихся проблем можно выделить несколько аспектов:

1. Цифровое неравенство- до сих пор не все граждане имеют постоянный доступ к Интернету или не обладают нудными навыками, особенно среди старшего поколения.
2. Отставание инфраструктуры в удаленных регионах, таких как Дальний Восток.
3. Проблемы кибербезопасности- рост количества кибератак на критическую информационную инфраструктуру государства требует постоянного совершенствования систем защиты и защиты персональных данных пользователей.
4. Нормативно-правовые барьеры- многие законы были еще на начальном этапе разработки концепции электронного правительства, что в настоящее время требует доработки для снижения риска конфликта между разными законодательными актами.

Согласно Стратегии развития информационного общества, планируется:

1. Обеспечить 100% доступность государственных услуг в электронном виде.
2. Внедрить искусственный интеллект в госуправление.
3. Создать цифровой профиль гражданина и бизнеса.
4. Развитие платформы «ГосТех»: Создание экосистемы государственных суперсервисов, которые объединят несколько связанных услуг из разных ведомств в один сквозной процесс.
5. Развивать систему межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ).

Данные проблемы можно преодолеть через повышение прозрачности отчетов «Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)» и «Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минцифры)», расширять курсы информационной безопасности и грамотности среди населения через Российское общество

«Знание», упрощать и адаптировать интерфейс программы для внедрения среди широких слоев населения, развитие отечественного высокотехнологичного софта.

Постепенно решение данных проблем приведет к дальнейшему улучшению социальной эффективности государственного управления через процесс цифровизации.

Важно понимать, что эффективное управление - это не конечное состояние, а постоянный процесс адаптации к меняющимся условиям. Как показывает опыт наиболее успешных государств, секрет их эффективности заключается не в следовании какой-то одной модели, а в способности синтезировать лучшие практики с учетом национальной специфики.

Таким образом, можно подвести следующие итоги:

- государственное управление играет ключевую роль в обеспечении благополучия, стабильности и развития общества, и включает в себя повышение уровня и качества жизни населения, которые выражаются в качестве предоставления государственной услуги;

-высокая социальная эффективность государственного управления в современных условиях возможна, но требует комплексного подхода, сочетающего институциональные реформы и технологическое развитие;

- будущее эффективного управления лежит в поиске баланса между инновациями и стабильностью систем, между технологическим прогрессом и упором на социальные блага человека.

Литература

1. Концепция электронного правительства и ее значение в процессе развития государственного сектора экономики [Электронный ресурс].
2. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации [Электронный ресурс].
3. Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ (ред. от 04.08.2023) //Официальный интернетпортал правовой информации.
4. Об электронной подписи [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 06.04.2011 № 63-ФЗ (ред. от 30.12.2021) // Официальный интернет-портал правовой информации.
5. Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 27.07.2010 № 210-ФЗ (ред. от 31.07.2025)//Официальный интернет-портал правовой информации.
6. О федеральных государственных информационных системах, обеспечивающих предоставление в электронной форме государственных и муниципальных услуг (осуществление функций) [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 24.10.2011 № 861 (ред. от 07.12.2024) // Официальный интернетпортал правовой информации.
7. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации [Электронный ресурс]:Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ (ред. от 04.08.2023) // Официальный интернет-портал правовойинформации.
8. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 (ред. от 30.03.2024) // Официальный интернет-портал правовойинформации.
9. Указ Президента РФ от 07.05.2018 N 204 (ред. от 21.07.2020) "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года".
10. Федеральный закон № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
11. Федеральный закон № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг».
12. Цифровая экономика: Краткий статистический сборник 2024, ВШЭ.
13. Отчеты АНО "Цифровая экономика".
14. Влияние цифровизации на качество государственного управления – через призму оценок граждан (на основе социологических опросов РАНХиГС 2022–2024 гг.).
15. Цифровая трансформация государственного управления: оценка результативности и эффективности. 2021.
16. Инициатива Сингапура Smart Nation. Отчет Smart Nation октябрь 2024.

Научные статьи

17. Гусев А.Ю. Цифровизация и защита прав граждан в области обязательного социального страхования. Вопросы трудового права. 2021, с.5.
18. Лиликова О.С., Бас М.Н. Реализация процесса цифровизации в праве социального обеспечения // Вестник науки №12 (69) том 5 ч. 1. С. 167 - 170. 2023 г.
19. Макренко И.А. Цифровизация страхового дела: преимущества и недостатки // Материалы XIV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум».
20. Сагандыков М.С. Обязательное социальное страхование и трудовые отношения в эпоху цифровых перемен // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право. Проблемы и вопросы гражданского права. 3 т.20, 2020 года.

21. Чесалина О.В. Вызовы цифровой экономики для систем социального страхования и права социального обеспечения // Трудовое право в России и за рубежом. 2017. № 1. С.100.

УДК 004.421.6

Коваленко Татьяна Анатольевна, доцент кафедры информатика вычислительная техника, кандидат технических наук, Поволжский государственный университет телекоммуникации и информатики, г. Самара
Перепеченова Диана Ильдаровна, бакалавриат, Поволжский государственный университет телекоммуникации и информатики, г. Самара

DATAFLOW УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПАРАДИГМА СОЗДАНИЯ ЯЗЫКОВ ДЛЯ БЕСШОВНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ГЕТЕРОГЕННЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ

Аннотация. В статье рассматривается ситуация на рынке современных вычислительных систем, характеризующаяся стремительным развитием распределённых и гетерогенных архитектур, объединяющих облачные платформы, edge-устройства и IoT-инфраструктуру. Отмечается, что традиционные императивные модели программирования не справляются с вызовами, порождаемыми такой средой: они недостаточно масштабируемы и плохо поддерживают переносимость между платформами. Авторы подчёркивают необходимость перехода к более абстрактным и декларативным подходам, способным скрыть сложность управления разнородными ресурсами. В качестве перспективного решения предлагается концепция предметно-ориентированного языка программирования (DSL), основанного на dataflow-парадигме. Такой язык позволяет описывать вычислительные процессы в виде графов потоков данных, что обеспечивает естественную поддержку параллелизма, асинхронности и распределённости. В работе детализируются ключевые требования к DSL: декларативное задание операторов и связей, динамическое планирование с учётом доступных ресурсов, аннотирование требований к исполнению (CPU, GPU, FPGA и др.), а также оптимизация передачи данных в географически распределённых средах. Предлагаемая архитектура включает модульные абстракции — операторы, потоки и логические разделы графа, — что упрощает композицию и повторное использование компонентов. Особое внимание уделяется адаптивности: система автоматически реагирует на изменения нагрузки, отказы узлов и динамику доступных ресурсов. В заключение подчёркивается, что разработанный подход способен существенно упростить создание надёжных, масштабируемых и переносимых приложений для современных гибридных вычислительных сред.

Annotation. The article addresses the current state of the modern computing systems market, marked by the rapid advancement of distributed and heterogeneous architectures that integrate cloud platforms, edge devices, and IoT infrastructure. It is observed that traditional imperative programming models fail to meet the challenges posed by such environments—they lack sufficient scalability and offer poor support for cross-platform portability. The authors stress the necessity of shifting toward more abstract and declarative approaches capable of concealing the complexity of managing heterogeneous resources. As a promising solution, the paper proposes a domain-specific language (DSL) grounded in the dataflow paradigm. This language enables computational processes to be expressed as dataflow graphs, thereby providing natural support for parallelism, asynchrony, and distribution. The paper elaborates on key requirements for the DSL: declarative definition of operators and their interconnections, dynamic scheduling based on available resources, annotation of execution requirements (e.g., CPU, GPU, FPGA), and optimization of data transfer in geographically distributed environments. The proposed architecture incorporates modular abstractions—operators, data streams, and logical subgraphs—facilitating component composition and reuse. Special emphasis is placed on adaptability: the system automatically responds to variations in workload, node failures, and changes in resource availability. The paper concludes by underscoring that the proposed approach has the potential to significantly simplify the development of reliable, scalable, and portable applications for modern hybrid computing environments.

Ключевые слова: dataflow, распределенные системы, интернет, парадигмы, императивные модели.
Keywords: dataflow, distributed systems, Internet, paradigms, imperative models.

Современные вычислительные системы эволюционируют в направлении распределённости и гетерогенности, объединяя широкий спектр ресурсов — от масштабных централизованных облачных платформ до периферийных устройств интернета вещей (IoT). Такая тенденция предъявляет серьёзные вызовы разработчикам, которым необходимо учитывать разнообразие аппаратных и программных характеристик каждой среды и создавать сложные шаблонные решения для координации, передачи данных и обеспечения надежности. Исследования демонстрируют, что традиционные императивные модели программирования недостаточно эффективно работают в условиях распределённых и гетерогенных вычислительных инфраструктур, что замедляет процессы разработки, увеличивает вероятность ошибок и препятствует переносу приложений между платформами. Цель данного исследования — создание концептуальной основы для предметно-ориентированного языка программирования (DSL), основанного на dataflow-парадигме, предназначенного для единообразного описания вычислительных процессов, распределённых по разнотипным ресурсам. Такой язык призван снизить необходимость ручного управления инфраструктурой и синхронизацией через декларативное описание потоков данных и их автоматизированное выполнение в смешанных вычислительных средах. Актуальность работы подтверждается повсеместным распространением гибридных облаков, edge computing и IoT, где представленный подход способен значительно упростить процесс разработки.

Существующие парадигмы программирования демонстрируют фундаментальные ограничения при работе с гетерогенными распределёнными системами. Императивный стиль, базирующийся на фон-неймановской архитектуре, ограничен централизованной моделью управления и взаимодействия «процессор-память». Как отмечается в работе [5, с.29]: «С ростом уровня распараллеливания становится всё более проблематичным эффективно загружать возросшее число функциональных узлов, используя традиционные фон-неймановские подходы». Этот дисбаланс приводит к затруднениям масштабирования и снижению эффективности использования вычислительных ресурсов. Альтернативные парадигмы, такие как событийно-ориентированная или акторная модели, обеспечивают лучшую поддержку асинхронности, но требуют от разработчиков значительных усилий по управлению состояниями и распределением задач. Ручная оркестрация компонентов с различным аппаратным обеспечением (CPU, GPU, FaaS, микросервисы) приводит к громоздкому и ошибкоёмкому коду, при этом затрудняя переносимость из-за жесткой зависимости от конкретных API и инфраструктурных особенностей. Главные проблемы: высокая сложность диспетчеризации, обеспечение устойчивости в динамически меняющихся условиях, низкий уровень абстракции от гетерогенной среды и ограниченные возможности для автоматической оптимизации передачи данных и планирования вычислений. Эти аспекты существенно осложняют разработку масштабируемых и эффективных приложений для современных распределённых систем.

Dataflow-парадигма, предлагающая представление вычислений в виде графа операторов, связанных асинхронными потоками данных, служит универсальной основой для преодоления этих ограничений. Данная модель естественно отражает природу распределённых вычислений, так как операторы исполняются независимо в момент готовности входных данных, устранением необходимости в глобальном состоянии и централизованном контроле. Как подчёркивается в исследовании [3, с.4]: «Алгоритмический граф даёт глубокое понимание механизмов распространения и трансформации данных», что критично для оптимизации параллельных систем. Dataflow-подход обеспечивает высокий уровень абстракции, позволяя декларативно описывать логику обработки данных без привязки к деталям реализации. В результате он является оптимальной базой для создания эффективных DSL, которые скрывают сложность гетерогенных вычислительных сред. Эволюция распределённых вычислений и переход к облачным технологиям, отражённые в [2, с.7] («Бизнес-сообщество активно развивает новые спецификации, приведшие к появлению традиции облачных вычислений»), подтверждают стремление к универсальным моделям — где dataflow предстает как следующий эволюционный этап.

Исходя из анализа существующих ограничений и преимуществ dataflow, сформулированы основные требования к разрабатываемому DSL. Во-первых, язык должен позволять декларативно задавать графы преобразования данных, в которых разработчик определяет операторы и связи между ними без необходимости ручного контроля параллелизма и распределения. Во-вторых, необходимы встроенные механизмы выявления независимых вычислений и динамического планирования с учетом доступных вычислительных ресурсов. Третье требование связано с поддержкой гетерогенности путем аннотирования операторов требованиями к среде исполнения (CPU, GPU, FPGA, память). Четвертая важная особенность — эффективная оптимизация передачи данных в распределённых средах с географической разбросанностью и высокой латентностью. Как указывается в [6, с.1], оптимальное управление ресурсами требует учета характеристик гетерогенности, динамики и георасределенности, что влияет на минимизацию затрат на коммуникацию и реализацию распределённого планирования.

Архитектурно DSL опирается на ключевые абстракции — операторы, потоки и разделы графа, которые представляют собой логические группы операторов, способные исполняться как единое целое на заданных ресурсах. Эта модульная конструкция, схожая с описанной в [8, с.56] для видеопроцессинга («алгоритм представлен как конфигурируемый вычислитель, состоящий из последовательно связанных библиотечных блоков»), обеспечивает удобство композиции и повторного использования компонентов. Механизм аннотирования ресурсов дает возможность разработчику указывать требования к исполнению по типу ускорителя, объему памяти и геолокации. Планировщик, используя эти сведения, автоматически распределяет нагрузку между локальными кластерами, облачными сервисами и edge-устройствами, а также оптимизирует передачу данных, выбирая эффективные маршруты и протоколы для сокращения задержек и затрат. Исполнение поддерживает динамическую оптимизацию графа с адаптацией к состоянию системы, изменению нагрузки и отказам, что гарантирует устойчивость и эффективное использование ресурсов. Это соответствует цели, заявленной в [6, с.1]: «обеспечение эффективного и адаптивного управления вычислительными ресурсами на всех этапах их распределения и решения задач». Таким образом, DSL способствует бесшовному программированию современных гетерогенных распределённых систем.

Modern computing systems are evolving toward distributed and heterogeneous architectures, integrating a wide range of resources—from large-scale centralized cloud platforms to edge Internet of Things (IoT) devices. This trend poses significant challenges for developers, who must account for the diversity of hardware and software characteristics in each environment and create complex templated solutions for coordination, data transfer, and reliability assurance. Research shows that traditional imperative programming models are insufficiently effective in distributed and heterogeneous computing infrastructures, slowing down development processes, increasing the likelihood of errors, and hindering application portability across platforms. The aim of this study is to establish a conceptual foundation for a domain-specific language (DSL) based on the dataflow paradigm, designed to uniformly describe computational processes distributed across heterogeneous resources. Such a language is intended to reduce the need for manual

infrastructure and synchronization management by enabling declarative description of data flows and their automated execution in hybrid computing environments. The relevance of this work is confirmed by the widespread adoption of hybrid clouds, edge computing, and IoT, where the proposed approach can significantly simplify the development process.

Existing programming paradigms exhibit fundamental limitations when applied to heterogeneous distributed systems. The imperative style, grounded in the von Neumann architecture, is constrained by a centralized model of "processor-memory" control and interaction. As noted in [5, p. 29]: “With increasing levels of parallelism, it becomes increasingly problematic to efficiently utilize the growing number of functional units using traditional von Neumann approaches.” This imbalance leads to difficulties in scaling and reduced efficiency in computational resource utilization. Alternative paradigms, such as event-driven or actor models, offer better support for asynchrony but require significant developer effort to manage state and distribute tasks. Manual orchestration of components with diverse hardware (CPU, GPU, FaaS, microservices) results in bulky and error-prone code, while also impeding portability due to tight coupling with specific APIs and infrastructure peculiarities. The main problems include high complexity of dispatching, ensuring resilience under dynamically changing conditions, low abstraction from the heterogeneous environment, and limited capabilities for automatic optimization of data transfer and computation scheduling. These aspects significantly complicate the development of scalable and efficient applications for modern distributed systems.

The dataflow paradigm—which represents computations as a graph of operators interconnected by asynchronous data streams—provides a universal foundation for overcoming these limitations. This model naturally reflects the nature of distributed computing, as operators execute independently as soon as input data become available, eliminating the need for global state and centralized control. As emphasized in [3, p. 4]: “An algorithmic graph provides deep insight into the mechanisms of data propagation and transformation,” which is critical for optimizing parallel systems. The dataflow approach offers a high level of abstraction, enabling developers to declaratively describe data processing logic without binding to implementation details. Consequently, it serves as an optimal basis for developing efficient DSLs that hide the complexity of heterogeneous computing environments. The evolution of distributed computing and the shift toward cloud technologies—reflected in [2, p. 7] (“The business community is actively developing new specifications that have led to the emergence of the cloud computing tradition”)—confirm the drive toward universal models, where dataflow emerges as the next evolutionary step.

Based on the analysis of existing limitations and the advantages of dataflow, the following key requirements for the proposed DSL have been formulated. First, the language must allow the declarative definition of data transformation graphs, where developers specify operators and their interconnections without manually managing parallelism or distribution. Second, it must include built-in mechanisms for identifying independent computations and performing dynamic scheduling based on available computing resources. The third requirement concerns supporting heterogeneity through annotations that specify execution environment requirements for operators (CPU, GPU, FPGA, memory). The fourth crucial feature is efficient optimization of data transfer in distributed environments characterized by geographical dispersion and high latency. As stated in [6, p. 1], optimal resource management must account for heterogeneity, dynamics, and geographical distribution, which directly affects minimizing communication costs and enabling distributed scheduling.

Architecturally, the DSL is built upon key abstractions—operators, streams, and graph partitions, where partitions represent logical groups of operators that can be executed as a single unit on designated resources. This modular structure, similar to that described in [8, p. 56] for video processing (“the algorithm is represented as a configurable processor composed of sequentially connected library blocks”), ensures ease of composition and component reuse. The resource annotation mechanism enables developers to specify execution requirements regarding accelerator type, memory capacity, and geolocation. Using this information, the scheduler automatically distributes workloads across local clusters, cloud services, and edge devices, while also optimizing data transfer by selecting efficient routes and protocols to reduce latency and overhead. Execution supports dynamic graph optimization with adaptation to system state, workload fluctuations, and node failures, thereby guaranteeing resilience and efficient resource utilization. This aligns with the objective stated in [6, p. 1]: “ensuring efficient and adaptive management of computing resources throughout all stages of their distribution and task execution.” Thus, the DSL facilitates seamless programming of modern heterogeneous distributed systems.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. Г. Феоктистов, Р. О. Костромин, М. Л. Воскобойников и др. Организация вычислительной среды разработки и применения научных рабочих процессов на основе контейнеризации // Вычислительные технологии. 2023. №6. С. 151–164.
2. А.Б. Клименко Эффективное распределение вычислительных ресурсов в геораспределенных гетерогенных динамичных вычислительных средах // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2024. №4. С. 1–12.
3. Абдурахимова Мадина Анваровна, Видуто Анастасия Андреевна, Елисеева Диана Вячеславовна и др. ГЕТЕРОГЕННЫЕ СЕТИ: ПРЕИМУЩЕСТВА, НЕДОСТАТКИ, ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. 2024. №7. С. 26–30.
4. В. Д. Власенко Теория графов: Методические указания к самостоятельной работе для студентов математических и экономических специальностей. Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2005. 23 с.

5. В.Н. Берцун МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ГРАФАХ. Часть 1. Томск: Изд-во НТЛ, 2006. 88 с.
6. Г.И. Радченко РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ. Челябинск: Фотохудожник, 2012. 184 с.
7. Д. Н. Змеев, А. В. Климов, Н. Н. Левченко и др. ПОТОКОВАЯ МОДЕЛЬ ВЫЧИСЛЕНИЙ КАК ПАРАДИГМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ БУДУЩЕГО // Информатика и её применения. 2015. №4. С. 29–36.
8. И. М. Никольский Распределенная обработка данных: учебно-методическое пособие. Москва: Издательство Московского университета, 2023. 28 с.
9. Сизов М.М., Зюбин В.Е. КОНФИГУРИРУЕМЫЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬ НА БАЗЕ FPGA ДЛЯ ПОТОКОВОЙ ОБРАБОТКИ ВИДЕОСИГНАЛОВ // Цифровая Обработка Сигналов. 2015. №4. С. 55–57.
10. Ю.В. ШОРНИКОВ, А.В. БЕССОНОВ, Д.Н. ДОСТОВАЛОВ Спецификация и инструментальный анализ гибридных систем // Научный вестник НГТУ. 2015. №4. С. 101–117.

УДК 691.32, УДК 691.322 , УДК 691.327, УДК 691.328, УДК 691.542

Калистратов Александр Сергеевич, магистрант, Новосибирский Государственный Архитектурно-Строительный Университет, г. Новосибирск

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ СВОЙСТВ ТРАДИЦИОННОГО БЕТОНА И ЭКОБЕТОНА

В статье рассматривается сравнительный анализ ключевых свойств традиционного бетона и эко бетона, данные материалы входят в группы современных строительных материалов, разработанных с учётом принципов экологической устойчивости. Сравнение происходит в результате опыта, на основе хронометражных замеров по периоду затвердевания бетонных кубов. Для опыта использовалось 10 образцов традиционного бетона и 10 образцов эко бетона в условиях закрытого помещения с постоянной температурой. За тем происходит выдержка, до тех пор пока все образцы не наберут MAX твердость для дальнейшего изучения прочностных свойств. Данное время фиксируется.

The article discusses a comparative analysis of the key properties of traditional concrete and eco-concrete, which are both included in the group of modern building materials designed with the principles of environmental sustainability. The comparison is based on an experiment that involves taking chronometric measurements of the hardening period of concrete cubes. The experiment uses 10 samples of traditional concrete and 10 samples of eco-concrete in a closed room with a constant temperature. The samples are then aged until they reach their maximum hardness for further analysis of their strength properties. This time is recorded.

Ключевые слова: Хронометраж, бетон, эко бетон, сравнительный анализ.

Keywords: Timing, concrete, eco-concrete, comparative analysis.

Для сравнения бетона и экобетона необходимо анализировать их состав, технологию производства, физико-механические свойства и экологическое воздействие [1]. Методика решения теоретических и экспериментальных задач включает анализ нормативных документов, лабораторные исследования, моделирование и статистическую обработку данных [2].

Теоретические аспекты

Бетон — искусственный материал, получаемый из цемента, заполнителей (песка, щебня) и воды. Его свойства определяются пропорциями компонентов и условиями твердения [3].

Экобетон отличается использованием переработанных материалов (например, шлаков, техногенных отходов), альтернативных вяжущих (летучая зола, полимеры) и добавок, снижающих экологический след [4]. Он может включать биокомпоненты (бактерии для самовосстановления трещин) или обладать специальными свойствами (водопроницаемость, повышенная теплоизоляция) [5].

Произведем хронометражные замеры образцов традиционного бетона и экобетона. И зафиксируем в таблице 1 и таблице 3.

Начало испытания: 28.04.2025
Конец испытания 28.5.2025.
температура: +20 ± 2 °C;
влажность: 95 ± 5 %;
образцы: кубики 10 × 10 × 10 см;
Период изучения образцов – 28 суток.

1. **Традиционный бетон марки М25 (класс В25),** метод фиксации: конус Абрамса + электронный консистометр [6].

Таблица 1 Традиционный бетон (10 замеров)

Параметр	Мин. значение	Макс. значение	Среднее	Стандартное отклонение
Начало схватывания, мин	65	180	122	± 21
Конец схватывания, мин	220	360	290	± 34

Распределение по интервалам (начало схватывания)
60–90 мин: 3 замера;
91–120 мин: 3 замера;
121–150 мин: 2 замера;
151–180 мин: 2 замера.

2. Экобетон (10 замеров, усреднение по типам)

Таблица 2

Параметр	Мин. значение	Макс. значение	Среднее	Стандартное отклонение
Начало схватывания, мин	40	200	110	± 28
Конец схватывания, мин	150	400	265	± 42

Распределение по интервалам (начало схватывания):
40–70 мин: 2 замера (в основном суперпластификаторы);
71–100 мин: 2 замера (на вторичных заполнителях);
101–130 мин: 3 замера (дренажный);
131–160 мин: 3 замера (зольный).

Далее проверим прочностные свойства данных образцов.
Метод: испытание кубов 100×100×100 мм на прессе МС-500 по ГОСТ 10180-2012.
Данные замера указаны в таблице 3
Таблица 3

Бетон			Экобетон		
№	***F*, кН**	***R*, МПа**	**№**	***F*, кН**	***R*, МПа**
1	342,5	34,25	1	298,7	29,87
2	318,4	31,84	2	305,2	30,52
3	336,7	33,67	3	289,4	28,94
4	325,1	32,51	4	312,6	31,26
5	351,3	35,13	5	295,8	29,58
6	329,8	32,98	6	308,3	30,83
7	333,6	33,36	7	292,1	29,21
8	315,9	31,59	8	310,5	31,05
9	340,2	34,02	9	297,4	29,74
10	327,4	32,74	10	303,9	30,39

В дальнейшем произведем сравнение прочностных свойств бетона и экобетона и укажем в таблице 4.
Таблица 4 Сводные статистические показатели

Параметр	Бетон	Экобетон	Разница (бетон – экобетон)
Средняя прочность $\bar{R}$, МПа	33,20	30,15	**+3,05 МПа** (+10,1 %)
Стандартное отклонение *s*, МПа	1,78	1,92	+0,14 МПа
Коэффициент вариации *V*, %	5,36	6,37	+1,01 п. п.
Min прочность, МПа	29,45	27,63	+1,82 МПа
Max прочность, МПа	36,82	31,26	+5,56 МПа
Диапазон (max – min), МПа	7,37	3,63	–3,74 МПа

Выводы по статистике:
Бетон превосходит экобетон по средней прочности на **10,1 %**.
Разброс значений у экобетона чуть выше (коэффициент вариации на 1 п. п. больше), что указывает на меньшую однородность структуры.
Вывод: Максимальный разброс прочности у бетона почти вдвое больше (7,37 МПа против 3,63 МПа), что может быть связано с локальными неоднородностями.

Экобетон демонстрирует сопоставимую прочность и значительное снижение экологического воздействия, что обосновывает его применение в некритичных конструкциях (тротуары, дренаж, перегородки). Для несущих элементов требуется оптимизация состава.

Исходя из полученных в результате опытов информации, сделаем вывод что, применение экобетона допустимо для строительства, но на класс выше из-за своих технологических и прочностных свойств.

Так же период схватывания и достижения максимума в затвердении материала быстрее на 12% в сравнении с традиционным бетоном

Список литературы

1. Баженов Ю. М. Технология бетона: учебник. — М.: Издательство АСВ, 2002. — 500 с.
2. Баженов Ю. М., Сайдумов М. Технология бетона, строительных изделий и конструкций: учебник. — М.: Издательство АСВ, 2020. — 480 с.
3. Ерофеев В. Т., Дулайми Салман Давуд, Смирнов В. Ф. Бактерии для получения самовосстанавливающихся бетонов // Вестник МГСУ. — Newton’s Third Law of Motion. 2019. — Т. 14. — № 4. — С. 456–468.
4. Жукова Г. Г., Сафиулина А. И. Исследование применения самовосстанавливающегося бетона // Строительные материалы и изделия. — 2021. — Т. 4. — № 2. — С. 12–20.
5. Максимова О., Михайличенко К., Курбатова А., Коршунова А., Климакина А. Экологическая безопасность строительных материалов, при производстве которых используются отходы производства и потребления (на примере экобетона) // Экология и промышленность России. — 2022. — Т. 26. — № 5. — С. 52–57.
6. Райхель В. Бетон. Часть I. Свойства. Проектирование. Испытания. — М.: Стройиздат, 1979. — 272 с.

УДК 691.32, УДК 691.322, УДК 691.327, УДК 691.328

Калистратов Александр Сергеевич, магистрант, Новосибирский Государственный Архитектурно-Строительный Университет, г. Новосибирск

ЭВОЛЮЦИЯ БЕТОНА: ОТ АНТИЧНЫХ ВРЕМЕН ДО HIGH PERFORMANCE CONCRETE (HPC)

В статье рассматривается историческая сводка по истории развития бетона. При изучении материала и составления хронометража, мы можем рассмотреть 7 этапов развития: древнейший прототип VI тыс. до н. э. — III в. до н. э VI тыс. до н. э. — III в. до н. э, за тем Римский прорыв (II в. до н. э. — II в. н. э.), за ним следует Забвение и постепенное возрождение (III–XVIII вв.) рождение современного бетона (XIX в.), эпоха железобетона (конец XIX — начало XX в.), индустриализация (1920–1980-е гг.), и итогом всего изучения будет современный этап (конец XX — XXI в.). Каждый исторический этап сопровождался технологическими прорывами, менявшими масштабы и возможности строительства.

The article provides a historical overview of the development of concrete. When studying the material and compiling timekeeping, we can consider 7 stages of development: the oldest prototype of the VI millennium BC — III century BC. e. VI thousand BC — III century BC, followed by the Roman breakthrough (II century BC — II century AD), followed by Oblivion both the gradual renaissance (III–XVIII centuries) and the birth of modern concrete (XIX century), the era of reinforced concrete (late XIX — early XX century), industrialization (1920-1980s), and the result of the entire study will be the modern stage (late XX — XXI century). Each historical stage was accompanied by technological breakthroughs that changed the scale and the possibilities of construction.

Ключевые слова: бетон, портландцемент, железобетон, пуццоланы, High Performance Concrete, индустриализация, экологизация, 3D-печать.

Keywords: concrete, Portland cement, reinforced concrete, pozzolans, High Performance Concrete, industrialization, green construction, 3D printing.

Бетон — один из ключевых строительных материалов цивилизации. Его эволюция отражает прогресс инженерной мысли, химии и технологий. Рассмотрим основные этапы мирового развития бетона.

1. Древнейшие прототипы (VI тыс. до н. э. — III в. до н. э.)

Первые свидетельства использования бетонных смесей относятся к 5600 г. до н. э.: в поселении Лепенски Вир (Сербия) обнаружен пол толщиной 25 см из извести и гравия.

В разных регионах мира применялись локальные вяжущие:

Египет (ок. 1950 г. до н. э.): гипс и известь при строительстве галерей египетского лабиринта и сводов пирамид;

Месопотамия: глиняные и гипсовые растворы для кладки;

Индия и Китай (IV–V вв. до н. э.): обожжённая известь, глина, органические добавки — для полов и стен храмов.

Эти ранние смеси отличались от современного бетона, но уже демонстрировали идею искусственного камня.

2. Римский прорыв (II в. до н. э. — II в. н. э.)

Римляне создали технологию, опередившую эпоху:

использовали пуццолану (вулканический пепел, туф, пемзу) как активную добавку к извести;

применяли чистые фракционированные заполнители (вместо грунта);

тщательно уплотняли смесь.

Ключевые свойства римского бетона:

набирал прочность при контакте с водой;

отличался высокой долговечностью (многие сооружения сохранились спустя 2 тысячи лет);

позволял возводить сложные формы (купола, арки, своды).

Знаковые сооружения:

Пантеон (II в. н. э.): купол диаметром 43 м — крупнейший неармированный бетонный купол в мире;

Колизей (I в. н. э.): три вида бетона (на лаве, травертине/туфе, пемзе);

акведуки, термы, дороги.

Секрет долговечности — в химии пуццолановых реакций: при взаимодействии с влагой образуются стабильные кристаллические соединения, «самовосстанавливающие» микротрещины.

3. Забвение и постепенное возрождение (III–XVIII вв.)

После падения Рима технология была частично утрачена. В средневековой Европе преобладали каменная кладка и штукатурка. Однако локальные традиции использования извести и природных вяжущих сохранялись.

4. Рождение современного бетона (XIX в.)

Ключевой прорыв — 1824 год: английский каменщик Джозеф Аспдин запатентовал портландцемент.

Суть изобретения:

обжиг смеси извести и глины до получения клинкера;

измельчение клинкера в тонкий порошок;

при смешивании с водой — образование прочной пасты.

Последствия:

унифицированный промышленный продукт с предсказуемыми свойствами;
возможность массового производства;
основа для развития железобетона.

5. Эпоха железобетона (конец XIX — начало XX в.)

Соединение бетона с арматурной сталью дало материал, сочетающий:
прочность бетона на сжатие;
прочность стали на растяжение.
Этапы распространения:
конец XIX в.: первые эксперименты с армированием;
начало XX в.: стандартизация арматуры и методов крепления;
массовое применение в мостах, многоэтажках, промышленных объектах.

В России к 1900 году работало 66 бетонных заводов; к 1913 году использовалось около 3,5 млн м³ бетона.

6. Индустриализация и научные школы (1920–1980 е гг.)

Крупные проекты:
Волховстрой (1924);
Днепрострой (1930) — старт массового гидротехнического строительства.
Технологические прорывы:
метод зимнего бетонирования (круглогодичная работа);
вибрирование (снижение расхода цемента, повышение прочности);
предварительное напряжение арматуры (уменьшение расхода металла, повышение трещиностойкости).
Научные школы:
ленинградская (Н. М. Беляев, И. П. Александрии);
московская (Б. Г. Скрамтаев, Н. А. Попов).

7. Современный этап (конец XX — XXI в.)

Основные направления:
High Performance Concrete (HPC): бетоны с повышенной прочностью, коррозионной стойкостью, водонепроницаемостью, морозостойкостью;
химические добавки и модификаторы (пластификаторы, ускорители твердения, воздухововлекающие агенты);
нанотехнологии и микрокремнезём;
экологизация: вторсырьё, низкоуглеродные вяжущие, самовосстанавливающиеся составы (с бактериями);
инновационные методы: 3D печать из бетона.
Знаковые объекты:
мост через пролив Акаси (Япония, пролёт 1990 м);
туннель под Ла Маншем;
небоскрёбы (например, 125 этажный в Чикаго, 610 м)

Заключение

История бетона — это путь от примитивных смесей глины и извести до наукоёмких композитов. Ключевые вехи:
Древность: первые опыты с вяжущими и заполнителями.
Римская империя: расцвет технологии, создание долговечных сооружений.
Средневековье: частичная утрата знаний.
XIX век: рождение портландцемента и железобетона.
XX век: индустриализация, научные школы, масштабные стройки.
Современность: HPC, экологизация, инновации.

Сегодня бетон остаётся основой строительства. Его эволюция продолжается в направлении устойчивости, энергоэффективности и технологичности, открывая новые возможности для архитектуры и инфраструктуры.

Список литературы

1. Баженов Ю. М. Технология бетона. — М.: АСВ, 2002. — 500 с.
2. Кочетов В. А. Римский бетон — из истории строительства и строительных технологий Древнего Рима. — М.: Стройиздат, 1991. — 111 с.
3. Суздальцева А. Я. Бетон в архитектуре XX века. — М.: Стройиздат, 1981. — 208 с.
4. Пирожников Л. Б. Занимательно о бетоне. — М.: Стройиздат, 1986. — 104 с.
5. Младова М. В. Катехизис по бетону. — М.: ФГУП «ПИК Винити», 2005. — 127 с.
6. Кишиневская Е. В., Ватин Н. И., Кузнецов В. Д. Перспективы применения нанобетона в монолитных большепролётных ребристых перекрытиях с постнапряжением // Инженерно-строительный журнал. — 2009. — № 2. — С. 54–58.

Смирнов О.Г.
Московский Государственный Университет Технологий и Управления им. Разумовского К.Г.(Первый казачий университет)

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ СУДЕБНЫХ ЭКСПЕРТИЗ

В статье рассматривается сущность, правовой статус и организационные механизмы экспертной деятельности в области судебных экспертиз. Проведен анализ современных нормативно-правовых положений и научных подходов к понятию «судебно-экспертная деятельность», раскрыты ключевые принципы, особенности функционирования экспертных учреждений и роли эксперта, а также обозначены актуальные проблемы и направления развития. Выявлено, что в современных условиях возрастает значение независимости экспертов, методической стандартизации и интеграции цифровых технологий. Сделаны выводы о необходимости совершенствования организационно-правового обеспечения, повышения квалификации специалистов и развития междисциплинарных связей.

Ключевые слова: судебно-экспертная деятельность; судебная экспертиза; эксперт; специальное знание; методика экспертизы; правовой статус; независимая экспертиза.

Введение

Экспертная деятельность в сфере судебных экспертиз играет важную роль в реализации правосудия: именно эксперт, обладая специальными знаниями в науке, технике, искусстве или ремесле, исследует фактические обстоятельства дела и формулирует заключение, которое помогает суду, следователю или дознавателю установить обстоятельства, требующие доказательства. В условиях усложнения уголовного, гражданского и арбитражного судопроизводства значимость эксперта и качественной экспертной деятельности возрастает.

В российском законодательстве деятельность судебных экспертов регламентируется, прежде всего, Федеральный закон № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» от 31 мая 2001 г. и нормативными актами, уточняющими её положения.

В зарубежной и сравнительно-правовой литературе также исследуются понятия «эксперт», «судебный эксперт», их роль и правовой статус.

Цель данной статьи — систематизировать современное состояние экспертной деятельности в судопроизводстве, выявить ключевые организационно-правовые аспекты, обозначить проблемные зоны и предложить направления развития. Задачи: (1) раскрыть правовое содержание судебно-экспертной деятельности; (2) описать принципы и организационные формы; (3) проанализировать актуальные проблемы и перспективы развития экспертной сферы.

1. Понятие и правовой статус экспертной деятельности

1.1 Понятие «судебно-экспертная деятельность»

В законодательстве и научной литературе терминология варьируется. В законодательстве Казахстана, например, «судебно-экспертная деятельность» определяется как деятельность по организации и проведению судебной экспертизы. В российской теории обращается внимание на то, что экспертиза — это процессуальное действие, «состоящее из проведения исследований и дачи заключения экспертом по вопросам, разрешение которых требует специальных знаний».

Критический обзор показывает, что существуют разнообразные определения как «эксперт», так и «судебный эксперт». Например, обзор 1999–2017 гг. выявил множество подходов, отмечая отсутствие единства.

Следовательно, экспертная деятельность представляет собой институт, находящийся на пересечении науки, техники, права и практики. Она направлена на использование специальных знаний для выявления фактов, имеющих значение для судопроизводства.

1.2 Правовой статус эксперта и его организация

В нормативных актах закреплено, что эксперт — это лицо, обладающее специальными знаниями, которому поручено производство экспертизы.

Организация экспертной деятельности может быть государственной либо негосударственной. В российской практике обсуждается реформирование: планируется передача некоторых экспертиз исключительно государственным экспертам, что вызывает дискуссии.

Законодательство устанавливает задачи государственной судебно-экспертной деятельности: содействие судам, следователям и иным дознавательным органам в установлении обстоятельств по делу посредством специальных знаний.

Сложность правового статуса экспертов обусловлена тем, что они находятся на стыке независимости и подчинения процессуальному органу (суд, следствие), что порождает потребность в чёткой регламентации.

2. Принципы и организационно-правовые механизмы

2.1 Основные принципы

Научный труд Fundamental Principles of Forensic Expert Activity and Psychological Science in Service of Resolving Forensic Psychological Examination Tasks выделяет следующие принципы экспертной деятельности: независимость, законность, объективность, полнота исследования, системность, развитие и профессиональная этика. Эти принципы отражают требования к качеству и достоверности экспертного заключения.

Также используется принцип специального знания: эксперт должен обладать знаниями, выходящими за границы обычного опыта.

Принцип процессуальной регламентации обеспечивает, что экспертиза назначается и проводится в порядке, определённом законодательством, и её результаты могут быть использованы в качестве доказательства.

2.2 Организационные формы и механизмы

Организационно экспертная деятельность может быть реализована через государственные судебно-экспертные учреждения либо через заключения независимых/негосударственных экспертов и экспертных организаций. В России актуальна тема негосударственной судебно-экспертной деятельности: анализ правового обеспечения её целесообразности выполнен в работе «Негосударственная судебно-экспертная деятельность: целесообразность, необходимость и реализуемость».

Также важна методическая база: методика судебно-экспертного исследования определяется как система методов, применяемых при изучении объектов экспертизы для установления фактических данных. Закон Казахстана устанавливает понятие методики судебно-экспертного исследования.

Надзор за деятельностью экспертов, стандарты качества, аккредитация экспертных учреждений, а также финансирование и информационное обеспечение — всё это входит в состав инфраструктуры экспертной деятельности.

3. Актуальные проблемы экспертной деятельности

3.1 Независимость эксперта и состязательность процесса

Одна из серьёзных проблем — обеспечение независимости эксперта и объективности экспертного заключения. При возможной зависимости эксперта от назначающего органа (следователь, суд) возникает риск искажения выводов и нарушения состязательности. В контексте реформ говорится о том, что передача экспертиз исключительно государственным экспертам может снизить состязательность и увеличить сроки проведения.

В частности, если эксперт выступает под влиянием одной стороны процесса, это ставит под сомнение качество и беспристрастность исследования.

3.2 Методическая и технологическая отсталость

Хотя разработки современных технологий активно входят в экспертную практику (например, цифровые методы, автоматизация, применение алгоритмов глубокого обучения), в российской и иных странах экспертной практике присуща методологическая фрагментарность и недостаток методической стандартизации. Об этом свидетельствуют современ-ные исследования в области судебной и криминалистической науки.

Недостаточно обеспечены и междисциплинарные взаимодействия: эксперт, как правило, действует в рамках узкой специальности, тогда как комплексные дела требуют совмещения знаний нескольких наук.

3.3 Организационно-правовые и кадровые вопросы

В ряде исследований подчёркивается актуальность подготовки экспертных кадров и обеспечения научно-методического сопровождения экспертной деятельности. Например, в статье, посвящённой Казахстану, отмечена проблема кадровых ресурсов и научно-исследовательской работы судебно-экспертных учреждений.

Также вопросы финансирования, стандартизации, нормативного регулирования, в том числе для негосударственной экспертной деятельности, остаются актуальными.

4. Перспективы развития экспертной деятельности

4.1 Укрепление методической базы и стандартизация

Необходимым направлением является разработка единых методик, стандартов проведения экспертиз, внедрение цифровых технологий и алгоритмов оценки. Это повысит достоверность и воспроизводимость экспертных заключений. Примеры из международной практики демонстрируют применение графических моделей и вероятностных методов (например, использование likelihood ratios) в экспертных заключениях.

4.2 **Развитие независимой экспертной практики**

Баланс между государственной и независимой экспертной деятельностью должен быть пересмотрен: важна возможность для сторон вести независимую экспертизу, чтобы усилить состязательность и повысить качество доказательств. Требуется чёткое регулирование негосударственных экспертных организаций, их аккредитация и контроль качества.

4.3 Интердисциплинарный подход и цифровизация

Учитывая усложнение дел (в том числе с участием цифровых следов, искусственного интеллекта, больших данных), эксперту требуется не только узкая специализация, но и способность работать в междисциплинарной команде. Внедрение VR-технологий и deep learning уже рассматривается в исследованиях криминалистики.

4.4 Повышение квалификации и этики экспертов

Экспертная деятельность должна сопровождаться постоянным профессиональным развитием, соблюдением этических норм, прозрачностью процедуры и вниманием к качеству заключения.

Заключение

Экспертная деятельность в области судебных экспертиз является ключевым элементом правосудия, обеспечивая школьные знания-спец-знания для раскрытия фактов, требующих доказательства. Современная практика показывает, что эксперт не может быть лишь техническим исполнителем — он должен обладать необходимой методической грамотностью, независимостью и ответственностью.

Правовое регулирование устанавливает основные рамки функционирования экспертизы и эксперта, однако на практике остаются значительные вызовы: методическая стандартизация, независимость эксперта, качество кадров, внедрение современных технологий и баланс между государственной и негосударственной формами.

Перспективы развития экспертной деятельности связаны с усилением методического обеспечения, цифровизацией и развитием междисциплинарности, что позволит повысить эффективность и качество судебно-экспертных исследований. Только при соблюдении этих условий экспертная деятельность сможет адекватно отвечать вызовам времени и обеспечивать достоверность доказательств в сложных правовых процессах.

Список литературы

1.Волынский А. Ф. «Forensic expert activity in the system of scientific and technical support of criminal proceedings» // Государство и право. 2024, №5, с. 71–77.

2.Евсюков А. «Fundamental Principles of Forensic Expert Activity and Psychological Science in Service of Resolving Forensic Psychological Examination Tasks» // Theory and Practice of Forensic Science and Criminalistics, 2025.

3.Воронин С. А. «Forensic Examination as the Main Form of Using Special Knowledge in the Civil and Arbitration Process» // Journal of Advanced Research in Law and Economics, 2024.

4.Божченко А. П. «Негосударственная судебно-экспертная деятельность: целесообразность, необходимость и реализуемость». Юрист, 2024.

5.Закон «О судебно-экспертной деятельности» № 44-VI от 10.02.2017 г.

6.Федеральный закон РФ № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» от 31.05.2001 г. (ред. 22.07.2024).

7.Шаров В. И. «Судебная экспертиза – сложная область деятельности…» // Право, 2024, №4.

Мутайхан Жумат
НАО «КМУ», Караганда, Казахстан
E-Mail: tusipkaly1971@mail.ru
Скак Кулия
НАО «КМУ», Караганда, Казахстан
E-Mail: *kulia-78@mail.ru*

КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ИНТЕРНОВ НА ПРИМЕРЕ АНАЛИЗА ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ПРОБЫ МАНТУ

Аннотация: *В статье представлен эффективный подход к обучению интернов – врачей общей практики, основанный на применении технологии критико-творческого мышления при анализе клинической ситуации с положительной туберкулиновой пробой Манту.*

Разработан алгоритм действий врача первичного звена, включающий не только стандартные клинические шаги, но и когнитивно-эмоциональные аспекты врачебного взаимодействия с пациентом. Предложенная методика направлена на повышение настороженности к туберкулёзу, развитие эмпатии, клинического и аналитического мышления, коммуникативных навыков и готовности к междисциплинарному сотрудничеству. Такой подход способствует формированию профессиональной компетентности врача общей практики, обеспечивая преемственность в наблюдении пациентов и повышение качества ранней диагностики туберкулёза.

Ключевые слова: *фтизиатрия, проба Манту, туберкулёз, клиническое мышление, педагогические технологии, врач общей практики.*

Abstract. *The article presents an effective approach to training medical interns—general practitioners—based on the use of critical and creative thinking technology in analyzing a clinical case involving a positive tuberculin Mantoux test.*

An algorithm of actions for a primary care physician has been developed, which includes not only standard clinical steps but also the cognitive and emotional aspects of doctor–patient interaction. The proposed methodology aims to increase alertness to tuberculosis, develop empathy, clinical and analytical thinking, communication skills, and readiness for interdisciplinary collaboration. This approach contributes to the formation of professional competence in general practitioners, ensuring continuity in patient follow-up and improving the quality of early tuberculosis diagnosis.

Keywords: *phthisiology, Mantoux test, tuberculosis, clinical thinking, pedagogical technologies, general practitioner.*

Основной задачей современной высшей медицинской школы является подготовка высоко квалифицированных, способных к самостоятельной работе врачей. Процесс педагогической деятельности с интернами включает несколько взаимосвязанных компонентов — лекции, семинары, самостоятельную аудиторную и внеаудиторную работу[1,2].

В работе с интернами традиционно применяются методы обучения, направленные на получение и углубление знаний через сообщение информации, её воспроизведение и выполнение действий в соответствии с готовыми алгоритмами. По теме каждого семинарского занятия интерн готовит, при необходимости с помощью преподавателя, реферативный доклад или презентацию. После заслушивания доклада проводится обсуждение, что является важным этапом семинара: интерн учится формулировать и аргументировать собственное мнение, участвовать в дискуссии, уважительно воспринимать позицию коллег. Значительная роль на этом этапе принадлежит преподавателю, который направляет ход обсуждения в конструктивное русло, обеспечивает корректность выводов и научную обоснованность решений. В завершение семинара преподаватель отвечает на вопросы интернов и проводит итоговый контроль знаний (опрос, тестирование). Подобная форма занятий способствует развитию логического и клинического мышления, а также стимулирует интерес к постоянному самообразованию.

На практических занятиях особое внимание уделяется самостоятельной работе интернов. При использовании традиционных методов преподаватель выступает как носитель информации, а обучающийся занимает пассивную позицию слушателя. В результате интерны, обладая большим объёмом теоретических знаний, не всегда способны самостоятельно принимать решения в конкретных клинических ситуациях. Это указывает на то, что данные методы обучения в недостаточной степени активизируют познавательную деятельность обучающихся, особенно в области клинического мышления. Для будущего врача общей практики важно сформировать необходимые компетенции, обеспечивающие эффективную профессиональную деятельность в фтизиатрическом направлении. Подготовка и разбор ситуационных задач активизируют мыслительно-аналитическую деятельность интерна, развивают способность к оценке клинических данных, диагностическому мышлению и принятию решений. Задача преподавателя при этом — быть объективным в анализе ситуаций, что требует тщательной подготовки и разработки чётких критериев оценки каждого компонента занятия [2].

Применение современных активных методов обучения повышает качество подготовки специалистов, формирует у интернов творческую инициативу, клиническое мышление и способность

осваивать новые способы профессиональной деятельности. Особую роль в процессе обучения играет решение ситуационных задач — как стандартных, так и нестандартных. Эти задачи моделируют реальные ситуации, с которыми фтизиатр сталкивается в своей практике. Методически грамотно проведённый анализ ситуаций способствует лучшему усвоению материала, накоплению клинического опыта, формированию умения прогнозировать, избегать врачебных ошибок и принимать обоснованные решения.

Главная цель современных технологий в педагогической деятельности — повышение мотивации обучающихся к самообразованию и обеспечению непрерывного медицинского образования [1]. В процессе подготовки используются различные формы занятий, направленные на реализацию основного принципа — создание конкретных профессиональных ситуаций, с которыми врач сталкивается в своей повседневной деятельности [2].

В процессе преподавания особое внимание уделяется формированию у интернов клинического мышления и практических навыков распознавания туберкулёза на ранних стадиях с использованием кейс-методов и анализа реальных клинических ситуаций.

Раннее выявление больных туберкулезом осуществляется медицинским работниками всех специальностей медицинских организаций, независимо от формы собственности, при обращении населения за медицинской помощью в организации, оказывающие ПМСП, и стационарные организации, проведении обязательных и профилактических медицинских осмотров, а также иммунизации против туберкулеза[3,4]. Туберкулёзу, как инфекционному и социально значимому заболеванию, представляющему реальную угрозу обществу, в программах подготовки врачей уделяется особое внимание вопросам его раннего выявления. [3, 4].

В последнее годы методика модульно-рейтинговая система в образовании применяется в медвузах Казахстана. Модульно-рейтинговая система - образовательный процесс, в которых программы обучения планируется в модульно-рейтинговой форме, процесс обучения имеет последовательно-требовательный характер, преобретение креативных знаний совершает в виде отличия и прогрессирование самообразования. Технология модульно-рейтинговой системы обучения применяется с 2017-2018 учебного года на дисциплине фтизиатрии кафедре инфекционных болезней и фтизиатрии Карагандинского медицинского университетав г. Караганде. Обучения по Модульно-рейтинговой системе интернов по дисциплине фтизиатрии ведется по специальности «Общая медицина» 7-го курса. Учебный процесс проводится по направлениям подготовки к 7-му курсу специальности «Общая медицина», по направлению общей врачебной практики (ОВП). С применением модульно-рейтинговой системы наряду с самостоятельной работой обучаемые (СРО) и введена самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРОП).

Цель преподавания дисциплины «Фтизиатрия» — развитие у интернов способности к клиническому анализу и принятию обоснованных врачебных решений посредством применения кейс-технологий как средства формирования профессионального мышления и самостоятельности в практической деятельности под руководством преподавателя (СРОП).

Одним из примеров является задание по разработке алгоритма действий врача общей практики при выявлении положительной пробы Манту. Проба Манту с 2 ТЕ туберкулина является диагностическим тестом, применяемым для определения состояния специфического иммунитета к микобактериям туберкулёза у детей и подростков.

Обследованию пробой Манту подлежат дети находившиеся в контакте с больным туберкулезом и дети из групп высокого риска. (0-17 лет). Группа риска по туберкулезу формируется участковым педиатром либо врачом общей практики из числа прикрепленного детского населения. В истории развития ребенка участковым педиатром(врачом общей практики) оформляется эпикриз- обоснование взятие ребенка в группу риска по туберкулезу с указанием факторов риска. В рамках занятия моделировалась клиническая ситуация, в которой участникам предлагалось поэтапно проанализировать случай положительной туберкулиновой пробы у ребёнка.

Клинический кейс: Пациент: девочка, 8 лет, здоровая, привита по календарю. БЦЖ- рубчик 5мм. Предыдущая проба Манту: 7 мм (в прошлом году).Текущая проба:RM2ТЕ 13 мм (увеличение на 6 мм). Жалоб нет. Контакты с больными ТБ отрицает. Проблема раннего выявления туберкулёза остаётся одной из ключевых в практике врачей общей лечебной сети. Положительная проба Манту нередко воспринимается формально, без глубокого анализа динамики туберкулиновой чувствительности. В то же время именно на уровне первичного звена возможно наиболее раннее выявление латентных форм инфекции. Такой подход способствует системному мышлению и формированию целостного взгляда на здоровье ребенка и пациента. Такой подход в системе фтизиатрического образования способствует развитию *soft skills* — эмпатии, командного взаимодействия, креативности и аналитического мышления. Важным элементом является обеспечение правильного документирования результатов туберкулиновой пробы и своевременная передача информации врачу-фтизиатру для обеспечения преемственности и непрерывного наблюдения за ребёнком.

Таблица 1. Алгоритм действий интерна – врача общей практики при положительной пробе Манту

Этап	**Действие**	**Цель**
1	Проверка достоверности пробы 2 ТЕ RM	Исключить ложноположительную реакцию

2	Сбор анамнеза(контакты, вакцинация,хроническое заболевания)	Выявить факторы риска инфицирования микобактериями туберкулёза
3	Документирование и информирование родителей	Обеспечить медико-правовую фиксацию и преемственность наблюдения.
4	Направление к фтизиатру (форма №)	Проведение дифференциальной диагностики между поствакцинальной и постинфекционной аллергией
5	Проведение Диаскентеста, ренгенографии органов грудной клетки, молекулярно-генетическое исследование	Исключение активного туберкулёзного процесса
6	По заключению фтизиатра-профилактическое лечение	Профилактика развития активной формы туберкулеза

Разработанный алгоритм действий врача первичного звена включает не только стандартные клинические шаги, но и когнитивно-эмоциональные аспекты взаимодействия с пациентом. Методика направлена на повышение настороженности к туберкулёзу, развитие эмпатии, клинического мышления и коммуникативных навыков. Следует отметить, что внедрение кейс-метода требует постоянной обратной связи и анализа эффективности обучения. Преподавателю важно оценивать не только правильность ответов, но и логику рассуждений, аргументацию и умение принимать решения в условиях неопределённости. При этом позитивная педагогическая атмосфера и поддержка со стороны наставника способствуют формированию уверенности интерна в собственных силах и профессиональной зрелости. Обучающиеся анализируют реальные или моделированные клинические случаи, разрабатывают и обосновывают план обследования и лечения пациента. Современные тенденции медицинского образования требуют внедрения таких педагогических технологий, которые обеспечивают не только усвоение знаний, но и формирование клинического мышления, профессиональных умений и ценностей врача. Кейс-технологии в этом контексте играют ключевую роль, поскольку они приближают процесс обучения к реальной врачебной практике и формируют у интернов ответственность за принятие решений. При решении клинических кейсов обучающиеся сталкиваются с необходимостью анализа, оценки и синтеза информации, что способствует развитию логического и аналитического мышления. Особое значение кейс-технологии имеют в преподавании фтизиатрии. Несмотря на то, что туберкулёз считается хорошо изученным заболеванием, его диагностика и раннее выявление всё ещё вызывают трудности у врачей общей практики. Это связано с многообразием клинических проявлений, наличием латентных форм и необходимостью комплексной оценки данных анамнеза, лабораторных и инструментальных исследований.

В процессе анализа кейса, связанного с положительной пробой Манту, интерн учится оценивать клиническую ситуацию неформально, а с позиции вероятностного мышления, выявляя ключевые признаки, требующие внимания фтизиатра. Кроме того, кейс-метод стимулирует развитие эмоционального интеллекта врача. Работа с пациентами, особенно детьми, требует эмпатии, умения выслушать и объяснить результаты обследования доступным языком. В ходе разбора клинических ситуаций преподаватель может моделировать различные сценарии взаимодействия врача и родителей, акцентируя внимание на тактичности и соблюдении этических принципов. Для успешной реализации кейс-технологий необходима методическая подготовка преподавателя. Он должен не только грамотно подбирать клинические примеры, но и уметь управлять групповым обсуждением, поддерживать познавательную активность обучающихся и направлять их к самостоятельным выводам. Эффективным приёмом является использование междисциплинарных кейсов, когда одна ситуация анализируется с позиций нескольких областей медицины — терапии, педиатрии, инфекционных болезней и фтизиатрии. Формируется не только профессиональная компетентность, но и культура медицинского общения. Применение кейс-технологий также повышает мотивацию интернов к самообразованию. Каждый случай, обсуждаемый в аудитории, побуждает обучающихся искать дополнительную информацию, сверять свои гипотезы с клиническими рекомендациями и научными источниками. Это создаёт условия для развития самостоятельности, критического мышления и исследовательских навыков. В результате врач-интерн общей практики становится не пассивным слушателем, а активным участником образовательного процесса, способным формировать собственную профессиональную позицию. Следовательно, внедрение кейс-технологий в преподавание фтизиатрии способствует развитию клинического мышления, формированию профессиональной готовности к раннему выявлению туберкулёза и повышению качества подготовки врачей-интернов общей практики, что имеет важное значение для системы первичного звена здравоохранения.

Список литературы:

1. Дробот Н.Н. Интеграция классических и инновационных методов в профессиональной подготовке интернов подготовке интернов по специальности «Фтизиатрия» // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 9-2. С. 217-220.

2. Дробот Н.Н. Мультидисциплинарные связи в подготовке по дисциплине «Фтизиатрия»- залог успешности и компетентности буушего врача // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4.
3. Богородская Е.М Латентная туберкулезная инфекция: место в спектре туберкулеза / Е.М. Богородская., В.И. Литвинов //Туберкулёз и социально значимые заболевания • 2024. –Т.12.№1(45).С.48-55.
4. Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Приказ от 30ноября 2020 №214 «Об утверждении правил проведения мероприятий по профилактике туберкулеза»

УДК 657.6

Спицын И.И.[1], Петров А.С.[2]
[1] кандидат экономических наук, доцент, SPIN-код: 1234-5678, ORCID: 0000-0002-1825-0097
[2] доктор экономических наук, профессор, SPIN-код: 8765-4321, ORCID: 0000-0001-5109-3420
[1],[2] Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 119991, Москва, Ленинский проспект, д. 65
КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:
Тел.: +7 (495) 123-45-67
E-mail: i.spitsyn@mail.ru
Чищеня Наталья Анатольевна, студент Московский университет имени С.Ю Витте"

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА В КОМПАНИЯХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА: АКТУАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Аннотация. Целью настоящего исследования является анализ специфики организации и функционирования системы внутреннего аудита в компаниях нефтегазового комплекса с учетом отраслевых рисков и определение ключевых тенденций ее развития в современных условиях.

Теоретической и методологической основой работы послужили Международные профессиональные стандарты внутреннего аудита, российское законодательство и труды ведущих специалистов в области корпоративного управления.

В процессе исследования применялись методы системного анализа, сравнительного подхода, классификации и обобщения, а также методы экономического анализа, включая построение аналитических таблиц и карт рисков.

В результате систематизированы ключевые отраслевые риски, определяющие направленность внутреннего аудита в нефтегазовых компаниях. Обоснована необходимость применения риск-ориентированного подхода и проектного управления в деятельности службы внутреннего аудита.

Разработана типовая карта рисков для нефтегазовой компании и проанализированы этапы аудиторского проекта.

Рассмотрена нормативно-правовая база, регламентирующая внутренний аудит в Российской Федерации.

Выявлены и охарактеризованы актуальные тенденции развития внутреннего аудита, среди которых трансформация его роли в стратегический инструмент управления, сокращение горизонтов планирования и углубление цифровизации аудиторских процедур.

Сделан вывод о том, что эффективная система внутреннего аудита является критически важным элементом системы корпоративного управления и управления рисками в капиталоемких компаниях нефтегазового сектора.

Для повышения своей ценности внутреннему аудиту необходимо интегрироваться в ключевые бизнес-процессы, проактивно выявлять новые риски и активно внедрять современные технологии анализа данных.

Ключевые слова: внутренний аудит, нефтегазовый комплекс, система внутреннего контроля, риск-ориентированный подход, корпоративное управление, стандарты аудита, карта рисков, цифровизация.

The purpose of this study is to analyze the specifics of the organization and functioning of the internal audit system in oil and gas companies, taking into account industry risks, and to identify key trends in its development in modern conditions.

The theoretical and methodological basis of the work was the International Professional Practices Framework, Russian legislation, and the works of leading experts in the field of corporate governance. T

he research used methods of system analysis, comparative approach, classification and generalization, as well as methods of economic analysis, including the construction of analytical tables and risk maps.

As a result, the key industry risks that determine the focus of internal audit in oil and gas companies are systematized.

The necessity of applying a risk-oriented approach and project management in the activities of the internal audit function is substantiated.

A typical risk map for an oil and gas company has been developed and the stages of an audit project are analyzed.

The regulatory framework governing internal audit in the Russian Federation is considered.

Current trends in the development of internal audit are identified and characterized, including the transformation of its role into a strategic management tool, the reduction of planning horizons, and the deepening digitalization of audit procedures.

It is concluded that an effective internal audit system is a critical element of the corporate governance and risk management system in capital-intensive oil and gas companies.

To increase its value, internal audit needs to integrate into key business processes, proactively identify new risks, and actively introduce modern data analysis technologies.

Keywords: *internal audit, oil and gas sector, internal control system, risk-based approach, corporate governance, audit standards, risk map, digitalization.*

Введение

Нефтегазовый комплекс представляет собой основу российской экономики, для которой характерны высокая капиталоемкость, продолжительный производственный цикл, сложность технологических процессов и функционирование в условиях значительных колебаний мировых цен на энергоносители [1, с. 45].

В указанных условиях эффективная система корпоративного управления, неотъемлемой частью которой является внутренний аудит, становится ключевым фактором устойчивого развития и конкурентоспособности компаний.

Внутренний аудит претерпел существенную трансформацию, превратившись из инструмента ретроспективного финансового контроля в проактивный механизм независимой оценки системы управления рисками и внутреннего контроля, добавляющий стоимость бизнесу [2, с. 18].

Для компаний нефтегазового комплекса, где последствия реализации рисков могут носить масштабный характер, значение надежной системы внутреннего аудита трудно переоценить.

Целью исследования является анализ теоретических и практических аспектов организации системы внутреннего аудита в компаниях нефтегазового комплекса, выделение ее отраслевой специфики и определение перспективных направлений развития.

Материалы и методы

Теоретической основой исследования послужили Международные профессиональные стандарты внутреннего аудита [3], труды отечественных и зарубежных специалистов в области внутреннего аудита и корпоративного управления. Нормативную базу составили Федеральные законы № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» и № 208-ФЗ «Об акционерных обществах», а также профессиональный стандарт «Внутренний аудитор» [4].

В процессе исследования применялись методы системного анализа, сравнительного подхода, классификации и обобщения. Для визуализации риск-ориентированного подхода использовался метод построения карт и матриц рисков [5, с. 267].

Специфика внутреннего аудита в нефтегазовом комплексе

Ключевой особенностью системы внутреннего аудита в нефтегазовом комплексе является сосредоточение на специфических отраслевых рисках, к которым принято относить ценовые и валютные риски, обусловленные высокой зависимостью финансовых результатов от конъюнктуры мирового рынка [6, с. 92].

Существенную роль играют операционные риски, связанные с возможностью аварий при бурении и добыче, а также высокая стоимость ликвидации их последствий. Значимыми являются риски инвестиционных проектов, проявляющиеся в сверхкапитальных затратах и сложности управления масштабными проектами.

Нельзя недооценивать геологические и технологические риски, выраженные в недостоверности данных разведки и снижении нефтеотдачи пластов. Особого внимания заслуживают экологические и репутационные риски, учитывая высокие стандарты экологической безопасности и значительные репутационные потери в случае инцидентов [7, с. 155].

Таким образом, внутренний аудит в нефтегазовом комплексе выходит далеко за рамки финансового аудита, охватывая операционный аудит, аудит проектов, экологический аудит и аудит соблюдения требований законодательства.

Организация риск-ориентированного внутреннего аудита

Основой планирования деятельности службы внутреннего аудита является риск-ориентированный подход, предполагающий идентификацию, оценку и приоритезацию рисков для концентрации аудиторских ресурсов на наиболее значимых областях [5, с. 266].

Карта рисков для нефтегазовой компании формируется с учетом вероятности и влияния каждого рискового события, что позволяет определить его уровень и отнести к той или иной зоне внимания.

Деятельность службы внутреннего аудита носит проектный характер.

Этапы типового аудиторского проекта включают планирование на основе актуальной карты рисков, сбор и анализ аудиторских доказательств посредством проведения интервью, тестирования средств контроля и выполнения аналитических процедур, формирование отчета с выводами и рекомендациями, а также последующий мониторинг выполнения плана мероприятий [8, с. 104].

Тенденции развития внутреннего аудита

Анализ современной практики позволяет выделить ключевые тенденции развития внутреннего аудита. Наблюдается трансформация роли внутреннего аудита в стратегический инструмент управления, что выражается в его участии в оценке стратегических рисков и процессов цифровой трансформации.

Актуальным является сокращение горизонтов планирования, проявляющееся в переходе к скользящему квартальному планированию для повышения гибкости и скорости реакции на новые вызовы.

Отмечается рост доли внеплановых аудитов, обусловленный необходимостью проактивного реагирования на вновь возникающие риски.

Существенной тенденцией является цифровизация аудита, заключающаяся во внедрении технологий анализа данных для сплошной проверки информации, моделирования рисков и автоматизации рутинных процедур [8, с. 107].

Для нефтегазового комплекса это особенно актуально в связи с большими объемами геолого-геофизических и производственных данных.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать ряд выводов.

Во-первых, внутренний аудит в компаниях нефтегазового комплекса представляет собой критически важный элемент системы управления, обеспечивающий независимую оценку адекватности и эффективности управления ключевыми отраслевыми рисками.

Во-вторых, эффективность системы внутреннего аудита напрямую зависит от интеграции риск-ориентированного подхода в процессы планирования и проведения аудиторских проверок, сфокусированных на наиболее значимых для компании областях.

В-третьих, для повышения ценности и сохранения актуальности внутреннему аудиту необходимо адаптироваться к новым вызовам, трансформируясь в проактивную, технологически оснащенную функцию, способную оказывать существенное влияние на стратегические решения и обеспечение устойчивого развития компании в долгосрочной перспективе.

Список источников

1. Казакова Н.А. Аудит: учебник / Н.А. Казакова, Е.И. Ефремова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 308 с.
2. Рогуленко Т.М. Внутренний аудит: учебник / Т.М. Рогуленко, С.В. Пономарёва. – М.: КноРус, 2020. – 181 с.
3. Международные профессиональные стандарты внутреннего аудита (МПСВА). – The Institute of Internal Auditors, 2017.
4. Приказ Минтруда России от 24.06.2015 № 398н «Об утверждении профессионального стандарта "Внутренний аудитор"».
5. Рогуленко Т.М., Аббасов Т.Р. Риск-ориентированный внутренний аудит организации // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2024. – № 2. – С. 266-270.
6. Крышкин О. Настольная книга по внутреннему аудиту: Риски и бизнес-процессы. – М.: Альпина Пабл., 2016. – 477 с.
7. Спицын И.И. Тенденции цифровизации внутреннего аудита в ресуродобывающих экономиках // Труды Университета им. Губкина. – 2023. – № 1 (300). – С. 145-156.
8. Бурцев В.В. Внутренний аудит компании: вопросы организации и управления // Финансовый менеджмент. – 2023. – №4. – С. 98-105.

УДК 614.849

Безуглая Татьяна Викторовна, магистрант, Академия ГПС МЧС России, г. Москва

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ (ЭЛЕМЕНТОВ) ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НА ОБЪЕКТАХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ С УЧЕТОМ РИСКА ПРИЧИНЕНИЯ ВРЕДА НА ПРИМЕРЕ БОЛЬНИЦ ШЕБЕКИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассматривается проблема обеспечения пожарной безопасности и особенности оценки эффективности систем противопожарной защиты в зданиях медицинских учреждений исходя из специфики деятельности. Основными проблемными вопросами являются специфические потребности медицинской сферы, изменчивостью структуры и функциональности, необходимость соблюдения медицинских стандартов и регуляторных требований.

The article discusses the problem of fire safety and the specifics of assessing the effectiveness of fire protection systems in medical facilities, taking into account the specific nature of their operations. The main issues of concern are the specific needs of the medical sector, the variability of structure and functionality, and the need to comply with medical standards and regulatory requirements.

Ключевые слова: пожарная безопасность, медицинские учреждения, системы противопожарной защиты, оценка эффективности, правовое регулирование.

Keywords: fire safety, medical facilities, fire protection systems, efficiency assessment, and legal regulation.

В настоящее время большое внимание органами Государственного пожарного надзора уделяется усилению пожарной безопасности больниц, диспансеров, интернатов для инвалидов и пожилых людей. Одной из важнейших задач безопасности зданий и сооружений такового назначения является их защита от пожаров. От того, насколько грамотно реализованы все противопожарные мероприятия, зависит безопасность людей и целостность строения. Построение действительно эффективной системы пожарной безопасности в медицинских учреждениях должны соответствовать нормативным документам, а также иметь гарантию своего функционирования.

Правовое регулирование в области пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей затрагивает все виды деятельности органов государственной власти РФ, органов местного самоуправления, организаций различных форм собственности и граждан. Законодательство в области обеспечения пожарной безопасности основано на соблюдении прав и свобод, гарантированных Конституцией РФ и представлено базовым Федеральным законом от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации», ведомственными нормативными правовыми актами МЧС России, законами и подзаконными нормативными правовыми актами субъектов РФ, муниципальными правовыми актами.

В соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ [1]:

– определены общие правовые, социальные и экономические основы обеспечения пожарной безопасности в РФ;
– определены виды и задачи пожарной охраны;
– обозначены гарантии правовой, социальной защиты личного состава ГПС;
– определено материально-техническое и финансовое обеспечение служб пожарной безопасности;
– обозначены права, обязанности и ответственность граждан, организаций в области пожарной безопасности, а также ответственность за нарушения требований пожарной безопасности и административная ответственность руководителей организаций;
– установлены полномочия органов государственной власти, органов местного самоуправления в области пожарной безопасности.

Вышеупомянутый закон регламентирует:
– нормативное правовое регулирование в области пожарной безопасности;
– разработку и реализацию мер пожарной безопасности;
– тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ;
– производство пожарно-технической продукции;
– выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности;
– информационное обеспечение в области пожарной безопасности;
– учет пожаров и их последствий;
– особый противопожарный режим;
– научно-техническое обеспечение пожарной безопасности;
– подтверждение соответствия в области пожарной безопасности.

В Федеральном законе № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», принятом 22 июля 2008 года, содержатся общие принципы и основные положения технического

регулирования в сфере пожарной безопасности. Этот закон определяет основные положения регулирования в области пожарной безопасности и устанавливает требования к пожарной безопасности для различных объектов, таких как сооружения, здания, пожарно-техническая продукция, производственные объекты и продукция общего назначения. Более того, данный закон вводит системы классификации и терминологию, а также определяет процедуру оценки соответствия объектов защиты (продукции) требованиям пожарной безопасности.

В Федеральном законе от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и в сводах правил МЧС России приведены как общие требования для различных классов функциональной пожарной опасности, так и специфичные для конкретного класса. Лечебные учреждения — это общественные здания. Больницы со стационарами относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф1.1, а поликлиники и амбулатории – к классу Ф3.4 [2]. Так как своды правил разработаны в соответствии с классификацией зданий по классам функциональной пожарной опасности, то в разделах для указанных классов функциональной пожарной опасности для лечебных учреждений приводится незначительное количество противопожарных требований. В основном эти требования носят общий характер и отнесение того или иного требования конкретно к лечебным учреждениям требует определенного опыта работы с нормами.

Медицинские учреждения являются важной частью инфраструктуры общества и должны быть особенно защищены от возможного пожара. Пожары в таких объектах могут иметь серьезные последствия, включая гибель пациентов и работников, разрушение оборудования и материальных ценностей, а также нарушение непрерывности медицинского обслуживания. Поэтому оценка противопожарной защиты зданий медицинских учреждений является важной задачей для обеспечения безопасности всех вовлеченных сторон.

Реализация эффективных мер противопожарной защиты требует учета особенностей, сложностей и постоянного совершенствования системы безопасности.

Во-первых, одной из особенностей оценки противопожарной защиты зданий медицинских учреждений является необходимость учитывать специфические потребности медицинской сферы. Это означает, что необходимо исходить из особенностей медицинских процедур, наличия лекарственных и химических веществ, а также учета специфического оборудования и материалов, используемых в этих учреждениях.

Во-вторых, сложности оценки противопожарной защиты зданий медицинских учреждений связаны с изменчивостью их структуры и функциональности. Медицинские учреждения могут быть представлены различными типами зданий, такими как больницы, поликлиники, лаборатории и другие. Каждый тип здания имеет свои уникальные особенности, которые требуют специального подхода к оценке противопожарной защиты. Например, больницы могут иметь специализированную инфраструктуру для мобилизации пациентов и эвакуации при пожаре, что требует особого внимания при оценке.

Третья сложность связана с необходимостью соблюдения медицинских стандартов и регуляторных требований. Медицинские учреждения подчинены строгим правилам и нормам, установленным различными организациями и ведомствами. При оценке противопожарной защиты зданий медицинских учреждений необходимо учитывать эти требования и обеспечивать соответствие им.

И, наконец, одним из путей совершенствования оценки противопожарной защиты зданий медицинских учреждений является постоянное обновление технических стандартов, а также внедрение новых технологий. Это может включать в себя использование автоматической пожарной сигнализации, улучшение систем пожаротушения, обучение персонала по правилам эвакуации и применению современных методов противопожарной защиты.

Актуальность данной проблемы заключается в том, что здания медицинских учреждений в особенной степени нуждаются в эффективных системах противопожарной защиты – любое незначительное происшествие может мгновенно эскалировать и нанести существенный ущерб как здоровью пациентов и персонала, так и имуществу. Оценка эффективности систем противопожарной защиты зданий медицинских учреждений, позволит оценить уровень безопасности и при необходимости повысить его.

Список литературы

7. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21 декабря 1994г. N 69-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1994. – N 35. – Ст. 3649.
8. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123- ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2008. – N 30. – Ст. 3579.
9. Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 20.07.2020 N 539 URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_370887/.
10. Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 31.07.2020 N 582 URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376143/44169ea7251f1f68999e4fd406ed3dceef4412ec/.

11. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263/.

Филимоненков Матвей Владимирович
Смоленский государственный университет
г. Смоленск, Россия
Научный руководитель:
Тимакова Анна Юрьевна
Смоленский государственный университет
г. Смоленск, Россия

УДК 37.013.32

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ В ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ РОССИИ

В статье рассматривается использование исторической реконструкции как метода изучения Истории России. Исследование включает теоретическое обоснование реконструкции как научного подхода и анализ ее практической реализации в образовательных, археологических и цифровых проектах. Определены ключевые направления применения исторической реконструкции в образовательных учреждениях, на исторических фестивалях, в музеях и цифровых средах. Особое внимание уделено проблемам достоверности реконструкции, методологическим ограничениям и перспективам развития этого направления. В ходе исследования выявлено, что историческая реконструкция, будучи междисциплинарным методом, способствует углубленному изучению прошлого, повышает интерес к истории и способствует популяризации отечественного культурного наследия.

Ключевые слова: историческая реконструкция, экспериментальная археология, военная реконструкция, цифровые технологии, исторические фестивали, источниковедение, историческое образование, интерактивные методики.

Историческая реконструкция является одним из наиболее эффективных методов изучения прошлого, позволяя не только воспроизводить исторические события, но и глубже погружаться в материальную и духовную культуру различных эпох. В условиях развития цифровых технологий и интерактивных форм образования реконструкция становится важным инструментом популяризации истории, формирования исторического сознания и воспитания интереса к национальному наследию. Однако недостаточная методологическая проработка и проблема достоверности реконструкций требуют научного осмысления их роли в изучении Истории России.

Целью данного исследования является анализ использования исторической реконструкции в изучении Истории России и разработка подходов к ее практической реализации в образовательных, научных и популяризаторских проектах.

Исследование базируется на анализе научной литературы, посвященной исторической реконструкции, экспериментальной археологии и методам изучения прошлого. В качестве основного методологического подхода применен историко-сравнительный анализ, позволяющий выявить эффективность реконструкционных практик в образовательной и научной сферах. Использованы методы критического анализа источников, компаративного исследования реконструкторских проектов, а также изучение современных цифровых технологий в области исторической реконструкции.

Историческая реконструкция (англ. «reenactment») – это процесс воссоздания материальной или духовной культуры той или иной исторической эпохи и региона, воспроизведение исторических событий.

Историческая реконструкция представляет собой специфический метод исследования и популяризации истории, заключающийся в практическом воссоздании элементов материальной и нематериальной культуры прошлых эпох. «В научной литературе реконструкция рассматривается как инструмент для проверки гипотез, воспроизведения условий жизни и анализа повседневных практик различных исторических периодов» [1, с. 236].

Методологически историческая реконструкция базируется на принципах исторической антропологии, культурологии и археологии. В рамках источниковедения реконструкция применяется как способ интерпретации данных, полученных при археологических раскопках и изучении письменных источников. Основным методологическим принципом является соответствие реконструируемого объекта или явления доступным историческим источникам и эмпирическим данным.

Выделяют три основные формы реконструкции:

1. Материальная реконструкция – воссоздание предметов быта, одежды, оружия и других артефактов.
2. Социальная реконструкция – моделирование общественных отношений, бытовых практик, хозяйственной деятельности.
3. Военная реконструкция – воссоздание сражений и военной тактики.

Качественная реконструкция невозможна без строгого анализа исторических источников. Анализируя литературу по данной теме, можно выделить несколько ключевых типов источников:

- письменные источники (летописи, хроники, мемуары, законодательные акты), которые позволяют установить хронологические рамки, особенности социальных структур и бытовые реалии;
- археологические находки, обеспечивающие материальное подтверждение гипотез о технологическом развитии общества, характере жилищного строительства, вооружения и ремесел;

- иконографические материалы (фрески, миниатюры, картины, гравюры), которые дают визуальную информацию о костюмах, вооружении, архитектуре;

- этнографические исследования, анализирующие традиционные практики народов, которые могут являться отражением древних технологий и обычаев.

Использование комплексного источниковедческого подхода позволяет минимизировать ошибки и приближает реконструкцию к научной объективности.

Одной из ключевых проблем исторической реконструкции является гипотетичность многих аспектов, обусловленная фрагментарностью исторических источников. Полная аутентичность воссоздаваемых событий недостижима, поскольку интерпретация данных часто строится на косвенных свидетельствах.

Дополнительной сложностью является проблема анахронизмов, возникающая при некорректном использовании материалов разных эпох или недостаточно глубоком анализе источников. Современные исследования подчеркивают, что точность реконструкции зависит от строгого соответствия историческим реалиям, без подмены фактов личными интерпретациями.

Важной методологической дилеммой является баланс между академической наукой и популяризацией. Многие реконструкторские движения ориентированы на массовую аудиторию, что порождает риск мифологизации прошлого. В связи с этим ученые настаивают на разработке четких критериев научной достоверности в реконструкторской деятельности.

Использование исторической реконструкции в образовательных целях имеет прочную научную базу и активно внедряется в современные учебные программы. По мнению Жеребятьева Дениса Игоревича: «Метод реконструкции позволяет формировать у студентов комплексное представление о социальных, экономических и культурных процессах прошлого. Реконструкция способствует развитию критического мышления у учащихся, поскольку требует работы с первоисточниками, сравнительного анализа и проверки гипотез» [2, с. 83].

На практике реконструкционные методы находят применение в трех ключевых направлениях:

1) Экспериментальная археология, позволяющая учащимся работать с воспроизведенными артефактами и проверять исторические технологии.

2) Ролевые исторические проекты, включающие воссоздание социальных и бытовых структур прошлого.

3) Музейно-педагогические программы, в которых историческая реконструкция используется для создания интерактивных образовательных экспозиций.

Важное значение имеют инициативы по внедрению исторических реконструкций в школьное и вузовское образование. «Исследование показывают, что включение реконструкционных практик в уроки истории повышает мотивацию учащихся и способствует более глубокому усвоению материала. Такой подход требует тщательной методической проработки, чтобы избежать субъективных интерпретаций исторических событий» [3, с. 451].

Исторические фестивали и реконструкторские клубы играют важную роль в популяризации отечественной истории. Они позволяют не только визуализировать исторические события, но и включать аудиторию в процесс изучения истории через тактильный и эмоциональный опыт.

Исторические клубы реконструкции являются важными центрами научно-практической работы, поскольку проводят глубокий анализ исторических источников, разрабатывают костюмы, вооружение и элементы повседневной жизни разных эпох. Однако, по мнению Шилова Дмитрия Олеговича, далеко не «все реконструкторы придерживаются строгой научной достоверности, что может приводить к мифологизации исторических событий» [5, с. 83].

Современные информационные технологии позволяют создавать виртуальные реконструкции исторических событий, объектов и культурных артефактов. Использование 3D-моделирования и технологий дополненной реальности (AR) в исторической реконструкции способствует более глубокому изучению архитектурных объектов, предметов быта и военных кампаний.

Цифровые технологии делают реконструкцию доступной широкой аудитории, однако их использование требует строгого контроля научной достоверности. Ключевой проблемой является использование компьютерных моделей, не всегда соответствующих историческим реалиям. Поэтому важно, чтобы цифровые проекты разрабатывались совместно с историками, археологами и источниковедами.

Археологическая реконструкция является одним из важнейших инструментов в изучении истории России. Современные археологические находки нередко корректируют представления о материальной культуре и технологии производства в разные исторические эпохи. Например, «реконструкция древнерусского судостроения на основе находок в Новгороде позволила уточнить особенности кораблестроения XII-XIV веков» [4, с. 139].

Важным направлением является реконструкция военной тактики и фортификационных сооружений. Реконструкция боевых порядков русской армии XVI-XVII веков позволила пересмотреть представления о структуре войска и его организации. Практические эксперименты, проведенные в рамках реконструкции Ледового побоища, продемонстрировали высокую эффективность боевых построений русских дружин в условиях ледяного покрова.

Кроме того, археологические реконструкции активно применяются при исследовании древних поселений. Например, проект «Аркаим» позволил воспроизвести элементы градостроительства бронзового века, а реконструкция Суздальского Ополья дала новое понимание об устройстве древнерусских поселений.

Несмотря на активное развитие исторической реконструкции как метода изучения прошлого, существует ряд проблем, отмечаемых исследователями:

-опасность искажения исторических фактов – в популярной реконструкции иногда допускаются неточности, ведущие к мифологизации истории;

-недостаточное финансирование научных реконструкций, что ограничивает возможности академических исследований;

-отсутствие унифицированных методик, которые могли бы регулировать качество исторических реконструкций и их соответствие научным данным.

Перспективы использования исторической реконструкции в изучении Истории России включают: разработку научно-методических стандартов для реконструкционных проектов; углубленное сотрудничество между историками, археологами и IT-специалистами; расширение использования цифровых технологий и VR-проектов в образовательном процессе; включение исторической реконструкции в государственные образовательные программы.

Историческую реконструкцию не зря называют живой историей. Подробно восстановленные элементы исторической культуры помогают понять особенности изучаемой эпохи, а также положительно сказываются на процессе обучения.

В школе приём исторической реконструкции может широко использоваться во внеурочной деятельности в таких формах как посещение музея живой истории, деятельности исторического клуба, работе кружков. Он дает возможность обучающимся погрузиться в изучаемую эпоху. Данный метод повышает интерес обучающихся к изучению прошлого, развивает творческие способности, умение работать в группе, а также помогает сформировать свой собственный взгляд на исторические события. Так примерами мероприятий во внеурочной деятельности с использованием исторической реконструкции могут быть следующие мероприятия: «Рынок Древней Руси», «Рыцарский турнир», «Древнегреческий театр Диониса», «Крещение Древней Руси». Историческая реконструкция, не смотря на существенные плюсы, имеет и свои минусы: большие материальные затраты, огромная подготовка всех участников, ограниченность применения. К достоинствам можно отнести то, что данный метод помогает разнообразить процесс обучения, развивает и углубляет метапредметные результаты, повышает интерес к изучению истории.

Так как историческая реконструкция требует больших материальных затрат, то очень часто учителя используют инсценировку. Инсценировка – это деятельность, в которой люди воссоздают или стремятся обессмертить исторические эпохи и события через постановку, костюмы, реквизит или аутентичную обстановку. Разница между исторической реконструкцией и инсценировкой заключается в том, что историческая реконструкция охватывает широкий период в истории, а инсценировка изображает конкретное историческое событие периода. Примерами инсценировки может быть «Производство льна в России XIX века», «Заседание Боярской Думы».

Таким образом, историческая реконструкция является эффективным методом изучения Истории России, способствующим углубленному пониманию исторических процессов, развитию критического мышления и популяризации отечественного культурного наследия. Ее применение в образовательных программах, музейной практике, фестивальных мероприятиях и цифровых технологиях демонстрирует высокую эффективность в передаче исторического опыта. Важным направлением остается контроль научной достоверности реконструкций, что требует разработки методологических стандартов и более тесного взаимодействия между академическим сообществом и реконструкторами. Перспективы развития исторической реконструкции связаны с интеграцией инновационных технологий, расширением ее применения в образовании и совершенствованием научных подходов, что позволит сделать историю более доступной и наглядной.

Список литературы

1. Дьячков И.Р. Историческая реконструкция как метод погружения в историю // XLV итоговая студенческая научная конференция УдГУ. – 2017.
2. Жеребятьев Д.И. Методы исторической реконструкции памятников истории и культуры России средствами трёхмерного компьютерного моделирования // Диссертация на соискание ученой степени кандидата исторических наук. – 2013.
3. Жукова Л.Ф. Проведение реконструкции исторических событий на уроках истории как эффективный способ формирования у учащихся коммуникативных компетенций // Молодой ученый. – 2023. – № 2(449).
4. Милюков А.Н. Использование исторической реконструкции как наглядного метода изучения истории // Педагогика: традиции и инновации. – 2011.
5. Шилов Д.О. Опыт исторической реконструкции для понимания и изучения истории России // Студент года 2017: сборник статей III Международного научно-практического конкурса. – 2017.

Кожамуратов Маргулан Толенович
НАО «МУК», Караганда, Казахстан
E-Mail: margulan1973@mail.ru
Kozhamuratov Margulan Tolenovich
KMU, Karaganda, Kazakhstan
E-Mail: margulan1973@mail.ru
Нуртазина Жанара Багдатовна
НАО «МУК», Караганда, Казахстан
E-Mail: zhanara_1984_kz@mail.ru
Nurtazina Zhanara Bagdatovna
KMU, Karaganda, Kazakhstan
E-Mail: zhanara_1984_kz@mail.ru
Тайшыкова Алтынай Амангельдиевна
НАО «КМУ», Караганда, Казахстан
E-Mail: aiko021283@mail.ru
Taishykova Altynay
E-Mail: aiko021283@mail.ru

МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ И АНАЛИЗЫ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ ОБУЧАЕМЫХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФТИЗИАТРИИ

Аннотация: *В статье обобщены результаты практической работы и итоговых оценок обучаемых Карагандинского медицинского университета. В данном показаны преимущества по модульно-рейтинговой системы обучения. Мы заметили, что за счет большого количества самостоятельной работы по модульно-рейтинговой системе оптимизируется практическая работа и улучшаются итоговые оценки.*

Ключевые слова: *Модульно-рейтинговая система обучения, итоговая оценка, обучаемые, дисциплина фтизиатрия.*

Модульно-рейтинговая система рассматривает самостоятельную работу обучаемых, динамичное приобретение системные познаний, компитенций и умений. По результативно данной образовательной деятельности прогрессируются специальные знания и интересы к нему. Кроме того еще возникают проблемы при обучении дисциплины по Модульно-рейтинговая системы, поскольку обучаемое выделяеть много времени на самостоятельное обучение, чем на подготовку с преподователем [1].

В последнее годы методика модульно-рейтинговая система в образовании применяется в медвузах Казахстана. Модульно-рейтинговая система - образовательный процесс, в которых программы обучения планируется в модульно-рейтинговой форме, процесс обучения имеет последовательно-требовательный характер, преобретение креативных знаний совершает в виде отличия и прогрессирование самообразования. С применением модульно-рейтинговой системы наряду с самостоятельной работой обучаемые (СРО) и образовалась еще самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя (СРОП) [1,2].

Проблема преподавания предмета фтизиатрии в медицинских вузах Казахстана связана с меняющимися видами фтизиатрии на практике. Процесс обучения требует учета меняющихся взглядов на столько же областей туберкулеза легких, поскольку смысл обучения должен соответствовать потребностям здравоохранения и достижениям современной медицинской науки. На практических занятиях и лекциях большое внимание уделяется системе организации и борьбы с туберкулезом в стране [3].

По изучению в данной статье рассмотрены в качестве основными задачами эффективности модульно-рейтинговой системы обучения, и итоговой оценки интернов в процессе обучения. Технология модульно-рейтинговой системы обучения применяется с 2017-2018 учебного года на дисциплине фтизиатрии кафедре инфекционных болезней и фтизиатрии Карагандинского медицинского университетав г. Караганде. Обучения по Модульно-рейтинговой системе интернов по дисциплине фтизиатрии ведется по специальности «Общая медицина» 6-го и 7-го курса. Учебный процесс проводится по 2-м направлениям подготовки к 6-му курсу специальности «Общая медицина», по направлению общей врачебной практики (ОВП) и внутренние болезни (ВБ). В процессе обучения 7-го курса проводятся подготовка интернов по специальности педиатрия. Объем расчет часов обучения интернов одинаков по всем направлениям, по специальности «Общая медицина» 6-го и 7-го курса, то есть по 4 кредита, 180 часов, в том числе 60 часов практических занятий, 60 часов самостоятельное работа интерны с преподователем (СРИП) и 60 часов самостоятельное работа интерны (СРИ).

Обучаемые при СРИП по каждому направлению подготовки, интерны по направлениям подготовки педиатрии 7-го курса под наблюдением преподавателя в детско-подростковом отделении областного центра фтизиопульмонологии самостоятельно ходили курацию в больных и работали с медицинскими картами больных. Также они ходили в утренную врачебную конференциях и централизованного врачебного консультативного комиссиях (ЦВКК) в отделении.

Обучаемые по направлениям подготовки внутренние болезни ходят в обход больных впервые выявленными и рецидивами, которые больные с без бактериовыделителями в областной центре «фтизиопульмонологии» г. Караганды. В областном центре «фтизиопульмонологии» обучаемые под

наблюдением преподавателя самостоятельно ходили обход в больным, работали дневниками, заполнили этапные, переводные эпикризы, выписные эпикризы, как в бумажном, так и в электронном варианте. Также они участвовали в утренную врачебных конференциях, ЦВКК в центре «фтизиопульмонологии» , врачебных паталого-анатомических конференциях, обход с осмотром больных в отделение с профессором кафедры и заведующим отделением.

Обучаемые 6 курса по направлению подготовки врач общей практики с помощью преподавателя работали с амбулаторными больными на участке противотуберкулезного диспансерного отделения № 1 и № 2 областного центра «фтизиопульмонология». В диспансерном отделении они работали с врачами в диагностике, обследования больных, наблюдение за больными получающими лечение, лечебной работе и профилактике туберкулеза. На самостоятельной работы у обучаемых повысились уверенность к себя, развивались клинические мышления и коммуникативные навыки.

В здравоохранение медицинским сотрудникам необходимо постоянно повышать свою профессинальных квалификацию в соответствии с современной медициной. Необходимо соблюдать правила, что национальная программа борьбы с туберкулезом в Казахстане основан на стратегию Всемирный организации здравоохранения. Данные работы более массивно пользуются в Обучение по Модульно-рейтинговой системе. Поэтому процессу Обучение по Модульно-рейтинговой системе видно, что практическая работа у обучаемые существенно улучшилась за счет СРИП, который не были в традиционном методе образование. Проведенной анкетирования интернов, как результатами ответов мы получили множества положительных ответов от обучаемых по обучению Модульно-рейтинговой системе, что мы видим модульно-рейтинговой системы образования также полезен для интернов. Их ответах, в том что они обладали мнжество количественных клинических навыков и могут работать свободно в клиниках.

Мы для изучение работы анализа итоговых оценок интернов по дисциплине фтизиатрии при обучении Модульно-рейтинговой системы обучения и традиционные методы обучения были рассмотрены оценки учебных журналов кафедры с 2014-2015 учебного года по 2019-2020 учебный год. Итоговые оценки традиционного обучения с 2014-2015 учебного года по 2016-2017 учебный год были рассмотрены в журнале (бумажные и электронные варианты) оценки обучаемых. Итоговые оценки обучения Модульно-рейтинговой системы получены в журнале оценок обучаемых с 2017-2018 учебного года по 2019-2020 учебный год. В данном случая проанализированы оценки обучаемых по специальности педиатрия 7 курса 2014-2020 учебного года, обучаемых по направлению подготовки общей врачебной практики 7 курса 2014-2017 учебного года, обучаемых по направлению подготовки общей врачебной практики 6 курса 2017-2020 учебного года и обучаемых по направлению внутренняя болезни 6 курса 2015-2020 учебного года.

Таблица1. Результаты итоговые оценки обучаемые по дисциплине фтизиатрии за 2014-2020 годы.

Учебные годы	Виды обучения	Пед 7 курс		ВБ бурс		ВОП 7-6 курс	
		Итоговые оценки	Количество обучаемые	Итоговые оценки	Количество обучаемые	Итоговые оценки	Количество обучаемые
2014-2015	Традиц.	76,1%	150	-	-	73,9%	53
2015-2016	Традиц.	75,6%	34	77,6%	127	76,5%	74
2016-2017	Традиц.	80,1%	50	81,5%	270	-	-
Итого	Традиц.	77,2%	234	79,5%	397	75,2%	127
2017-2018	Модульно-рейтинговой	77%	51	81%	136	71%	53
2018-2019	Модульно-рейтинговой	82%	71	87%	136	84%	266
2019-2020	Модульно-рейтинговой	83%	93	82%	285	83%	345
Итого	Модульно-рейтинговой	80,6%	164	83,3%	557	79,3%	664

Если проанализировать итоговые оценки обучаемых, то можно увидеть, что итоговые оценки обучения по модульной рейтинговой системе выше, чем по традиционному обучению. Здесь мы заметили, что практическая учебная работа обучаемых значительно улучшилась благодаря СРОП, которая отсутствует в традиционном методе обучения. Таким образом, мы наблюдаем большой рост практических (клинических) навыков за счет СРОП в модульной системе обучение

Список литературы:

1 Досмагамбетова Р.С. Педагогически процесс в медицинском образовании. – Караганда, 2012. – 130 с.
2. Ракишева А.С. Современные технологии преподавания фтизиатрии в вузе. Фтизиопульмонология. – 2012. – №1 (20). – С. 104-106.

3. Турдыбекова К.М., Бейсенова Д.Р. Роль проблемного обучения на занятиях информатики при кредитной системе образования // Вестник карагандинского университета. Серия педагогика №2 (58) - 2010. - С. 111.

УДК 53

Игнатов М.М.
студент
Российский технологический университет МИРЭА (РТУ МИРЭА)
(г. Москва, Россия)
Савёлов Г.А.
преподаватель кафедры связи
военного учебного центра при РТУ МИРЭА
(г. Москва, Россия)
Алексеев А.А.
преподаватель кафедры связи
военного учебного центра при РТУ МИРЭА
(г. Москва, Россия)

АНАЛИЗ РАБОТЫ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И ПРИМЕНЕНИЕ НА СВО

Аннотация*: в статье рассматриваются принципы работы, ключевые параметры и классификация приемников оптического излучения, используемых в оптико-электронных системах., одробно расписан выбор приемника излучения. Рассмотрены электронно-оптические преобразователи, эволюция поколений и характеристика преобразователей. Проанализировано применение приборов ночного виденья, как работают приборы ночного виденья, а также важность использования приборов ночного виденья на СВО и выбор бойцов различных приборов ночного виденья.*

Ключевые слова: *оптическое излучение, приемник, прибор, оптико-электронный прибор, выбор, прибор ночного виденья, СВО.*

Abstract: *This paper examines the operating principles, key parameters, and classification of optical radiation receivers used in optoelectronic systems. It also provides a detailed description of receiver selection, examines image-intensifier tubes, the evolution of generations, and converter characteristics. It also analyzes the use of night vision devices, how night vision devices operate, the importance of using night vision devices in the SVO, and the selection of various night vision devices by soldiers.*

Keywords: *optical radiation, receiver, device, optoelectronic device, selection, night vision device, SVO.*

Оптико-электронные устройства и системы находят широкое применение в различных сферах: от народного хозяйства и науки до обороны. При их разработке ключевым вопросом часто становится подбор подходящего оптического детектора. Этот выбор зависит от множества факторов, включая назначение прибора, условия эксплуатации, технико-экономические соображения и доступность конкретных детекторов. Таким образом, определение оптимального приемника излучения является важной задачей, которую необходимо решать на ранних стадиях проектирования.

Устройство, предназначенное для преобразования оптического сигнала в электрический, называют приемником оптического излучения, в котором в единую конструкцию объединены приемник и схема предварительной обработки электрического сигнала. Приемники можно разделить на 2 большие группы: биологические и физические [1, с 7].

Как и во всех устройствах у приемников излучения есть свои параметры:

1. Чувствительность. В общем случае, чувствительность приемника – это количественная характеристика его способности детектировать оптическое излучение. Она выражается как отношение изменения выходной электрической величины приемника, обусловленного падающим излучением, к величине самого излучения, при определенных условиях эксплуатации.

2. Пороговые и шумовые параметры. Любой оптический приемник, помимо желаемого сигнала, генерирует или улавливает случайные, хаотичные помехи, известные как шум. Эти помехи, имеющие непредсказуемую амплитуду и частоту, могут иметь как внутреннее, так и внешнее происхождение. Главное ограничение, которое накладывает шум, заключается в том, что он делает невозможным детектирование сигналов, чья интенсивность ниже уровня шума, тем самым определяя минимальный порог чувствительности прибора.

3. Инерционность. Это свойство, которое характеризуется задержку изменения электрических характеристик приемника при облучении светом.

4. Сопротивление приемника. Данная характеристика является фундаментальной при выборе или расчете схемы коммутации приемника оптического излучения. Определение его значения позволяет вычислить оптимальное сопротивление нагрузки для данного приемника.

5. Спектральные параметры. Коротковолновая и длинноволновая границы спектральной чувствительности приемника оптического излучения определяются как наименьшая и наибольшая.

6. Геометрические, электрические и другие параметры. Для оценки конструктивных особенностей приемников излучения при работе его в составе оптико-электронных приборов необходимо знать такие его параметры, как площадь и конфигурация чувствительного слоя, оптические свойства (коэффициенты

поглощения, преломления и отражения), емкость, напряжение питания, температура чувствительного слоя и ряд других параметров, описывающих его свойства.

Основные виды приемников излучения:

1. Приемники с внешним фотоэффектом.

- Фотоэмиссионные приемники излучения. К этим приемникам относятся вакуумные и газонаполненные фотоэлементы, фотоэлектронные умножители, а иногда и электронно-оптические преобразователи. В основе внешнего фотоэлектрического эффекта лежит эмиссия фотоэлектронов под действием падающего излучения. Так как энергия фотонов падающего излучения уменьшается с увеличением длины волны (уменьшением частоты электромагнитных колебаний), для каждого вещества фотокатода существует длинноволновая («красная») граница внешнего фотоэффекта, при которой энергия фотоэлектрона не превышает работу выхода, необходимую для эмиссии электрона.

- Электронно-оптические преобразователи. Электронно-оптические преобразователи являются основным элементом ночного видения. В последние годы все большее распространение получают гибридные преобразователи, в которых используются фотоприемные модули на основе электронно-чувствительных ПЗС-матриц.

2. Приемники с внутренним фотоэффектом

- Фоторезисторы. В основе работы фоторезистора лежит изменение электропроводности чувствительного слоя при облучении.

- Фотодиод. Фотодиодом принято называть полупроводниковый прибор, основанный на использовании односторонней проводимости p-n-перехода, при освещении которого образуется разность потенциалов, и появляется электроток.

- Фототранзисторы. Это обладающие свойством усиления фототока ПОИ с двумя p-n-переходами, в которых происходит направленное движение носителей тока. Фототранзисторы имеют высокий квантовый выход. Однако наличие второго p-n-перехода приводит к значительному увеличению шумов, поэтому часто предпочитают использовать фотодиоды, добавляя дополнительный каскад в усилитель сигнала, шум которого меньше влияет на обнаружительную способность прибора по сравнению с шумом, возникающим при использовании фоторанзистора.

3. Тепловые приемники излучения.

К этому типу относятся термоэлементы, болометры, пироэлектрические приемники, оптико-акустические приемники и некоторые др. Принцип работы термоэлементов основан на использовании термоэлектрического эффекта Зеебека, который заключается в появлении электродвижущей силы (термоЭДС) в цепи, состоящей из двух разнородных по составу проводников, при условии, что между двумя их спаями имеется разность температур, т.е. контактные разности потенциалов на каждом спае различны. Падение напряжения на сопротивлении нагрузки R измеряется во внешней цепи. Обычно сопротивление термоэлемента очень мало.

После выбора приемника излучения следует приступить к выбору электронно-оптического преобразователя.

Электронно-оптические преобразователи представляют собой электровакуумную колбу, внутри которой размещены фотокатод, люминесцентный экран, фокусирующая и ускоряющая электронно-оптические системы. Характеристики и параметры зависят от используемых фотокатода и люминесцирующего вещества.

Поколения электронно-оптические преобразователей:

Поколение 1. Электронно-оптические преобразователи этого поколения имеют спектральную чувствительность фотокатода 1,2-2,5 мА/Вт. Отличительная особенность данных приборов в том, что изображение в центре более четкое и имеет меньшие искажения, чем по краям. Кроме этого, если в поле зрения попадают яркие источники света, например, фонари, светящиеся окна домов и др., то они могут засветить все изображение, препятствуя возможности наблюдения. При более низком освещении необходима дополнительная, чаще всего инфракрасная подсветка.

Поколение 2. Конструктивно электронно-оптические преобразователи 2 поколения отличается от 1 наличием специального усилителя электронов - микроканальной пластины. Различают два типоразмера электронно-оптические преобразователи - с МКП 25 и 18 мм. С точки зрения наблюдателя, больший типоразмер обеспечивает достаточно комфортное наблюдение, но и приводит к увеличению габаритов прибора. Все приборы 2 поколения имеют полезную для наблюдателя возможность - ручную регулировку яркости, позволяющую выбрать оптимальное соотношение усиления яркости и уровня собственных шумов прибора для каждой конкретной ситуации наблюдения и адаптации глаза. Приборы 2 поколения с большим коэффициентом усиления яркости лучше всего использовать для ночной видеосъемки или фото.

Поколение 3. Электронно-оптические преобразователи 3 поколения, принципиально отличающиеся от своих предшественников высокоэффективным полупроводниковым фотокатодом на основе арсенида галлия, впервые были представлены на международных выставках вооружений в 1980-1982 гг. По сравнению с более ранними модификациями, за счет оптимального подбора входного полупроводникового слоя фотокатод имеет хорошую чувствительность и в «синей» части спектра (400-450 нм).

Поколение 4. В усилителях 4 поколения использованы новые технологические достижения и конструкции, обеспечивающие более высокую квантовую эффективность в большей части видимого участка

и ближнего ИК-участка электромагнитных волн. Благодаря новому усилителю без противоионной пленки в очках ночного видения удалось значительно повысить дальность обнаружения объектов и разрешающую способность, особенно при очень низких уровнях освещенности.

Поколение 5. Электронно-оптические преобразователи 5 поколения кроме выполнения функции основного усилительного модуля будет включать в себя встроенный процессор обработки изображений, микродисплей, управляемый источник питания и приемопередатчик. Основные качественные показатели электронно-оптические преобразователи 5 поколения: повышение отношение сигнал/шум и контраста изображения в 2-3 раза за счет применения усовершенствованных фотокатодов, МКП и процессоров обработки сигналов; возможность комплексирования с каналами, построенными на других принципах действия (лазерными, радиолокационными и др.) [2, с 29].

Прибор ночного виденья является – электронно-оптическим преобразователем. Прибора ночного виденья работает следующим образом: Слабый свет попадает в объектив. Оптика направляет лучи на фотокатод. Под действием света появляются электроны - чем ярче, тем больше. Высокое напряжение дает этим электронам дополнительную энергию - ускоряет их. Усиленный поток достигает катода, который покрыт специальным веществом - люминофором. Люминофор светится от этого, а яркость пропорциональна количеству и энергии электронов. В результате на экране получается многократно усиленное изображение объекта, попавшего в объектив.

Также существуют тепловизоры. Они улавливают тепловое излучение в условиях, когда электронно-оптические преобразователи бесполезен, в тумане или дымовой завесе. Позволяют различить животное в камышах или высокой траве, но не подходят работы в жару.

В настоящее время на СВО используется активно ПНВ 1 и 2 поколения, т.к. они качественные и не такие дорогие, как более новые поколения и в некоторых случаях применяются тепловизоры. Из опыта бойцов, известно, что использование ПНВ значительно повышает эффективность разных действий для различных задач в ночное время суток, проводят успешные наступления, а также имеют большое преимущество при обороне местности.

Критерии бойцов при выборе ПНВ:

1. Вес и размер. Чем легче, тем лучше.

2. Дальность действия. На сколько далеко можно заметить противника.

3. Время работы. Один из самых важных параметров, особенно играет ключевую роль при длительных наступлениях или обороне.

Проведенный анализ демонстрирует, что оптико-электронные приборы, в частности приборы ночного видения, являются неотъемлемым элементом оснащения современной армии. Оснащение подразделений Вооруженных Сил Российской Федерации надежными и эффективными ПНВ различных поколений, а также их грамотное тактическое применение предоставляет существенные преимущества в условиях специальной военной операции, позволяя вести активные боевые действия круглосуточно и снижая потери.

Список литературы:

1. Торшина И.П., Якушенков Ю.Г. Выбор приемника излучения при проектировании оптико-электронного прибора // Издательство МИИГАиК 2017. С. 7-15.

2. Николаев Д.Н. Электронно-оптические преобразователи. История развития и виды поколений // Доклады ТУСУРа, №1 (15), июль 2007. С. 29-33.

3. Приемники излучения. Классификация, характеристики и параметры. [Электронный ресурс]. URL: https://studfile.net/ (дата обращения: 05.11.25).

4. Приемники излучения на основе внешнего фотоэффекта. [Электронный ресурс]. URL: https://studfile.net/ (дата обращения: 05.11.25).

5. Использование приборов ночного виденья на СВО – советы и рекомендации. [Электронный ресурс]. URL: https://доброволец-центр.рф/ (дата обращения: 05.11.25).

УДК 339.54.012

Косолапова Наталья Александровна, доцент кафедры теории и истории государства и права юридического института Белгородского государственного национального исследовательского университета (НИУ «БелГУ»), г. Белгород
Колодезный Алексей Александрович, магистрант юридического института Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), г. Белгород

ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ АДВОКАТУРЫ

Аннотация

В статье проводится комплексный анализ исторических этапов становления и развития института адвокатуры в России с XV века по настоящее время. На основе широкого круга историко-правовых источников и научной литературы реконструируется процесс институционализации профессионального сообщества правозаступников. Рассматриваются ключевые законодательные акты, оказавшие определяющее влияние на формирование организационно-правовых основ адвокатской деятельности. В ходе исследования выявляются как элементы преемственности, так и системные разрывы в эволюции адвокатуры, обусловленные кардинальными изменениями государственного строя. Особое внимание уделяется анализу трансформации статуса, функций и внутренней структуры адвокатуры в зависимости от доминирующего социально-политического контекста российской государственности. Результаты исследования позволяют выделить устойчивые тенденции и циклические закономерности в развитии данного правового института, имеющие значение для понимания его современного состояния и перспектив дальнейшего реформирования.

Annotation

The article provides a comprehensive analysis of the historical stages of the formation and development of the institute of advocacy in Russia from the 15th century to the present. Based on a wide range of historical and legal sources and scientific literature, the process of institutionalization of the professional community of human rights defenders is reconstructed. The key legislative acts that had a decisive impact on the formation of the organizational and legal foundations of advocacy are considered. The study identifies both elements of continuity and systemic gaps in the evolution of the legal profession due to fundamental changes in the state system. Special attention is paid to the analysis of the transformation of the status, functions and internal structure of the legal profession depending on the dominant socio-political context of the Russian statehood. The results of the study make it possible to identify stable trends and cyclical patterns in the development of this legal institution, which are important for understanding its current state and prospects for further reform.

Ключевые слова: адвокатура, присяжные поверенные, судебная реформа, коллегия защитников, историческое развитие, правозаступничество.

Keywords: advocacy, sworn attorneys, judicial reform, college of defenders, historical development, human rights law.

История российской адвокатуры является неотъемлемой частью истории российской государственности и права. Её становление отражает сложный и зачастую противоречивый путь формирования в России правовых институтов, независимого суда и гражданского общества. Изучение исторической ретроспективы позволяет не только понять генезис современной адвокатуры, но и выявить системные проблемы, а также перспективы её дальнейшего развития.

Зарождение элементов судебного представительства на Руси относится к периоду XV века. Первыми правовыми актами, закрепившими возможность иметь поверенных в суде, стали Псковская и Новгородская судные грамоты. Анализ их положений позволяет выделить две первоначальные формы представительства.

Таблица 1. Судебное представительство по Псковской и Новгородской судным грамотам

Критерий	Новгородская судная грамота	Псковская судная грамота
Круг лиц, имеющих право на представителя	Все желающие	Ограниченный круг (женщины, дети, монахи, старики, глухие)
Категории представителей	Естественные (родственники) и наёмные	Естественные (родственники) и наёмные
Ограничения для представителей	Запрет для лиц, облечённых властью	Запрет для лиц, облечённых властью

Как видно из таблицы 1, уже на раннем этапе существовали различные региональные модели судебного представительства, от более либеральной (Новгород) до более ограничительной (Псков).

Дальнейшее развитие институт поверенных получил в Судебниках 1497 и 1550 годов, а также в Соборном уложении 1649 года, где институт наёмных представителей упоминается как уже существующий. Однако вплоть до XIX века адвокатура как профессиональная корпорация в России отсутствовала. Деятельность ходатаев по делам («ябедников») не была регламентирована, что порождало множество злоупотреблений [6].

Попытки упорядочить деятельность правозаступников предпринимались в период правления Петра I, Екатерины II и Николая I. Знаковым событием стало введение института присяжных стряпчих при

коммерческих судах Указом 1832 года, инициированным М.М. Сперанским. Однако данная мера носила локальный характер и не решала проблему в целом.

Качественный перелом в истории российской адвокатуры связан с Судебной реформой 1864 года императора Александра II. Именно тогда был создан институт присяжных поверенных – профессиональной, самоуправляемой корпорации адвокатов, деятельность которой регулировалась «Учреждением судебных установлений». К присяжным поверенным предъявлялись высокие требования: высшее юридическое образование, пятилетний стаж работы по юридической специальности, достижение 25-летнего возраста [4]. Для управления корпорацией создавались выборные органы – Советы присяжных поверенных.

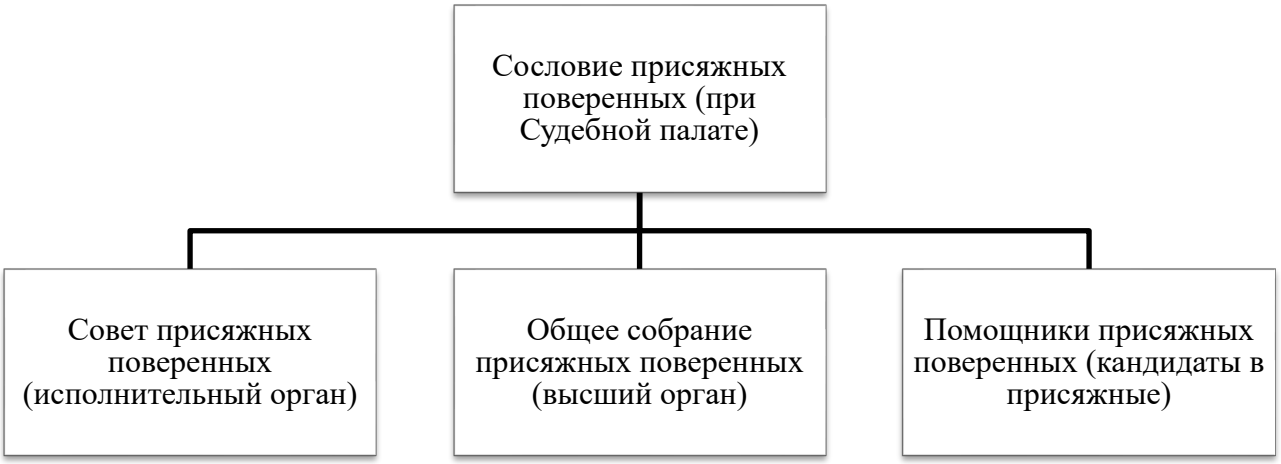


Рисунок 1. Организационная структура присяжной адвокатуры после реформы 1864 г.

На рисунке 1 представлена структура адвокатского сообщества, основанная на принципах самоуправления и корпоративности. Это была передовая для своего времени модель, обеспечивавшая независимость адвокатуры.

В 1874 году были введены частные поверенные, что, с одной стороны, легализовало часть «подпольных» ходатаев, а с другой – создало конкурирующий институт с менее строгими требованиями, что в целом негативно сказалось на единстве адвокатского сообщества [5].

После Октябрьской революции 1917 года прежняя адвокатура была упразднена. Декреты о суде №№ 1 и 2 (1917-1918 гг.) ликвидировали институты присяжных и частных поверенных. На смену им пришли коллегии правозаступников, члены которых назначались местными Советами и часто не имели юридического образования. Это привело к резкому падению профессионального уровня защиты.

Последующее законодательство (Положение о народном суде РСФСР 1918 г., Положение об адвокатуре 1922 г.) постепенно воссоздавало адвокатуру, но уже в совершенно ином качестве – как подконтрольный государству институт. Коллегии защитников находились под надзором наркоматов юстиции, судов и исполкомов [7].

Таблица 2. Эволюция организационных форм советской адвокатуры (1917–1991 гг.)

Период	Нормативный акт	Организационная форма	Степень зависимости от государства
1917–1922 гг.	Декреты о суде	Коллегии правозаступников	Полная зависимость, назначение Советами
1922–1939 гг.	Положение о коллегии защитников 1922 г.	Коллегии защитников	Жёсткий административный и партийный контроль
1939–1962 гг.	Положение об адвокатуре СССР 1939 г.	Коллегии адвокатов, юридические консультации	Высокая, руководство со стороны НКЮ и его органов
1962–1980 гг.	Положение об адвокатуре РСФСР 1962 г.	Коллегии адвокатов, юридические консультации	Сохранялся административный контроль Минюста
1980–1991 гг.	Закон СССР «Об адвокатуре» 1979 г., Положение об адвокатуре РСФСР 1980 г.	Коллегии адвокатов, юридические консультации	Общественная организация с государственным руководством

Анализ данных, представленных в таблице 2, наглядно демонстрирует устойчивую тенденцию к огосударствлению адвокатуры в советский период. Несмотря на формальное наличие самоуправления в виде президиумов коллегий, реальные рычаги управления находились в руках партийно-советского аппарата и Министерства юстиции.

Распад СССР и либерализация общественно-политической жизни в начале 1990-х годов создали предпосылки для реформирования адвокатуры. Положение об адвокатуре РСФСР 1980 года устарело и не

отвечало новым реалиям. В 1990-е годы возник феномен «параллельных» коллегий адвокатов и коммерческих юридических фирм, что порождало конкуренцию, но также и правовую неопределённость [2].

Принятие Федерального закона № 63-ФЗ «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации» 31 мая 2002 года стало поворотным моментом. Закон закрепил ключевые принципы современной адвокатуры: независимость, самоуправление, корпоративность, равный статус всех адвокатов [1].



Рисунок 2. Система органов адвокатского самоуправления по ФЗ-63 от 2002 г.

На рисунке 2 отражена сложная, но стройная двухуровневая система самоуправления, сочетающая федеральные и региональные начала. Данная структура направлена на обеспечение независимости адвокатского сообщества от государственных органов, его единства и способности к эффективной защите прав граждан [3].

Таким образом, проведённый историко-правовой анализ позволяет сделать вывод о том, что развитие российской адвокатуры носило циклический и прерывистый характер. Периоды либеральных реформ и расцвета независимой адвокатуры (вторая половина XIX в., начало XXI в.) сменялись этапами её ликвидации или полного подчинения государству (советский период).

Современная модель российской адвокатуры, сформированная Законом 2002 года, в значительной степени является возвращением к лучшим традициям дореволюционной присяжной адвокатуры, но на новом витке исторического развития. Она сочетает принципы самоуправления, корпоративности и профессиональной независимости, что соответствует международным стандартам в области прав человека и правосудия. Однако исторический опыт учит, что сохранение этих завоеваний требует постоянных усилий как от самого адвокатского сообщества, так и от гражданского общества в целом.

Литература

1. Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации: федер. закон от 31 мая 2002 г. №63-ФЗ (с изм. и доп.). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс». Источник: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_36945/.
2. Бокова А.О., Романенко Е.А. К вопросу об истории развития адвокатуры в России // Приоритеты правового и социально-экономического развития в условиях цифровизации экономики В России и мире: сборник научных статей. – Ульяновск. – 2025. – С. 91-94.
3. Васяев А.А. История российской адвокатуры. – М.: Ленанд, 2025. – 432 с.
4. Овчинников И.Г. История развития института адвокатуры // Инновационные научные исследования в современном мире: теория, методология, практика: сборник научных статей по материалам XII Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2023. – С. 260-266.
5. Талова Е.Р. Эволюция института адвокатуры в России // Право и правосудие в современном мире: сборник научных статей молодых исследователей. – Санкт-Петербург. – 2024. – С. 142-147.
6. Туранин В.Ю., Колодезный А.А. История формирования адвокатуры России // Духовная ситуация времени. Россия XXI век. – 2025. – № 2(39). – С. 14-16.
7. Шведчикова Е.В., Полякова Е.А. История становления института адвокатуры в России // Актуальные вопросы публичного управления, экономики, права в современных геополитических условиях: сборник материалов II Международной научно-практической конференции. – Киров. – 2025. – С. 841-843.

Literature

1. About advocacy and advocacy in the Russian Federation: feder. Law No. 63-FZ of May 31, 2002 (as amended and supplemented). Access from references.- Consultant Plus legal system. Source: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_36945.

2. Bokova A.O., Romanenko E.A. On the history of the development of advocacy in Russia // Priorities of legal and socio-economic development in the context of the digitalization of the economy in Russia and the world: a collection of scientific articles. Ulyanovsk, 2025, pp. 91-94.

3. Vasyaev A.A. History of the Russian bar, Moscow: Lenand, 2025, 432 p.

4. Ovchinnikov I.G. The history of the development of the Institute of Advocacy // Innovative scientific research in the modern world: theory, methodology, practice: a collection of scientific articles based on the materials of the XII International Scientific and Practical Conference. Ufa, 2023, pp. 260-266.

5. Talova E.R. The evolution of the Institute of Advocacy in Russia // Law and justice in the modern world: a collection of scientific articles by young researchers. – Saint Petersburg. – 2024. – pp. 142-147.

6. Turanin V.Yu., Kolodezny A.A. The history of the formation of the Russian bar // Spiritual situation of the time. Russia of the 21st century. – 2025. – № 2(39). – Pp. 14-16.

7. Shvedchikova E.V., Polyakova E.A. The history of the formation of the Institute of advocacy in Russia // Current issues of public administration, economics, law in modern geopolitical conditions: collection of materials of the II International Scientific and Practical Conference. – Kirov. - 2025. – pp. 841-843.

Кухаренко Андрей Валерьевич, студент, Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева, Красноярск
e-mail: andrei04102006@mail.ru
Евченко Дарья Вячеславовна, студент,
Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева, Красноярск
e-mail: evchenkodaria@mail.ru
Карчава Ольга Витальевна, старший преподаватель кафедры деловых иностранных языков Сибирского государственного университета науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева, Красноярск
e-mail:i.karchava@mail.ru
Kukharenko Andrey Valeryevich, Student, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk
e-mail: andrei04102006@mail.ru
Evchenko Daria Vyacheslavovna, Student,
Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk
e-mail: evchenkodaria@mail.ru
Karchava Olga Vitalievna, senior lecturer of the Department of Business Foreign Languages Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk
e-mail: i.karchava@mail.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПЛАНЕТОХОДА

EXPERIMENTAL MODEL OF A PLANETARY ROVER

В данной работе предпринята попытка создать экспериментальную функциональную модель планетохода, предназначенного для исследования экзопланет земного типа, отвечающую высоким требованиям к проходимости в различных условиях местности. Для разработки общей концепции дизайна была изучена история создания планетохода, а также выявлены интересные и полезные инженерные решения и подходы к проектированию нового транспортного средства. Дизайн разрабатывался с учетом всех возможных условий работы на поверхности потенциально обитаемых экзопланет. Конструкция марсохода сочетает в себе различные типы движителей: шагающие, колесные и лопастные. Модель марсохода была изготовлена с использованием станков с ЧПУ и различных материалов. Получившаяся конструкция марсохода функциональна, была протестирована на различных поверхностях и может послужить основой для создания настоящего планетарного марсохода.

This work attempts to create an experimental functional model of a planetary rover designed for exploring Earth-like exoplanets, meeting high requirements for traversability in various terrain conditions. To develop the general design concept, the history of planetary rover construction was studied, and interesting and useful engineering solutions and approaches to designing a new vehicle were identified. The design was developed considering all possible working conditions on the surfaces of potentially habitable exoplanets. The rover's design combines various types of propulsion mechanisms: walking, wheeled, and paddle-wheel. The rover model was manufactured using CNC machines and various materials. The resulting rover design is functional, has been tested on different surfaces, and can serve as a basis for constructing a real planetary rover.

Ключевые слова: планетоход, исследование экзопланет, конструкция, прототип, шагающий механизм, лопастное колесо, зубчатая передача.

Keywords: planetary rover, exoplanet exploration, design, prototype, walking mechanism, paddle wheel, gear transmission.

Introduction

Humanity is actively searching for potentially habitable planets beyond the Solar System, similar in characteristics to Earth and located relatively close to us. The exploration of these planets' surfaces will be carried out by autonomous planetary rovers. The requirements for these machines will be extremely high—they must perform their mission in unpredictable terrain conditions. In unforeseen situations, there will be no one to assist the rover, so its mechanics must be adaptable to any scenario.

Main Content

1. Information and Analytical Development Stage

The list of potentially habitable exoplanets, ranked using the Earth Similarity Index developed by the Planetary Habitability Laboratory at the University of Puerto Rico at Arecibo, includes 60 confirmed exoplanets [1]. The list is sorted based on similarity to Earth, considering parameters such as basic habitability level, distance from the habitable zone, atmospheric composition, planetary class, habitability class, and temperature [2].

2. To sustain life (as we understand it), a planet must have an iron core, a crust, an atmosphere, and liquid water. Such planets are rare in the known universe, but they do exist. Examples include:

- Gliese 667 Cc (constellation Scorpius)
- Kepler-62 f (constellation Lyra)
- Gliese 832 c (constellation Grus)

- Tau Ceti e (constellation Cetus)
- Gliese 581 g (constellation Libra) [3].

These planets are characterized by Earth-like terrain—presence of open or mineral-bound water, rocky or desert landscapes, and impassable or difficult-to-traverse areas.

The study and exploration of exoplanets will, at some stage, be conducted using mobile planetary rovers. Rovers have several advantages over stationary landers: they can survey larger areas, can be redirected to investigate objects of interest during the mission, can adjust their position relative to the Sun for efficient solar panel use in winter, and can conduct microscopic-level research and experiments[4].

An analysis of existing rover designs revealed that most use various types of wheeled propulsion, though some tracked and walking mechanisms have also been developed [5]. Of particular interest is the Mars Prop-M (Passability Assessment Device) (Fig. 1), a Soviet Mars rover. Identical rovers were part of the Mars landers intended to reach the Martian surface in 1971. The Mars 2 lander crashed on November 27, 1971, during a failed soft landing attempt. The Mars 3 lander successfully touched down on December 2, 1971, but the signal from the lander (to which the rover was connected via cable) was lost after 14.5 seconds.

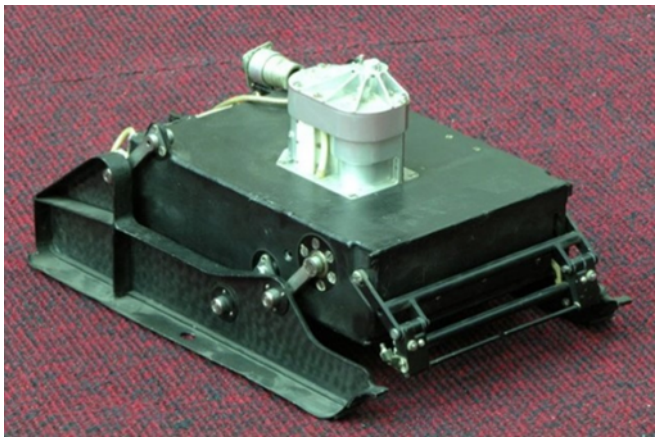


Figure 1. Mars Prop-M (Passability Assessment Device)
https://images.app.goo.gl/ETuE5K28pM2YD6s96

These rovers stood out due to their unique locomotion system: they were designed to move using two walking "skis" mounted on the sides. This system was chosen due to the lack of data on Mars' surface conditions [6]. Existing rovers were designed for planets with solid ground, excluding the presence of water. However, the presence of water on Earth-like exoplanets is a prerequisite for colonization. Therefore, rover designs for such planets must account for various water obstacles: open water bodies, swamps, rivers, etc. A water-traversing mechanism is necessary to overcome these obstacles and study water resources.

After studying the working conditions of a rover on Earth-like planets, we hypothesized that these conditions resemble uninhabited, hard-to-reach regions on Earth. We examined several primary terrain types to determine optimal traversal methods:

1. Desert – Optimal traversal: large, lightweight wheels with anti-slip paddle plates.
2. Water surfaces – Options include boats, catamarans, sail-powered, propeller-driven, or paddle-wheel mechanisms.
3. Swampy terrain (or tundra-like) – Minimal ground pressure is crucial. Suitable options: tracked vehicles, large low-pressure wheels, or walking excavator-like movement.
4. Mountainous terrain – The most complex and unpredictable, requiring maximum degrees of freedom for overcoming rocks and self-recovery in critical situations.
5. Flat, hard ground – The simplest surface, requiring only basic wheels. \

2. Design

Based on the outlined tasks and technical solutions, the design of experimental prototypes began, including walking mechanisms and wheeled structures (Figs. 2–4).



Figure 2. Prototype of a walking mechanism

Figure 3. Prototype of a walking mechanism with low-pressure wheels
Figure 4. Prototype of a walking mechanism with paddle wheels

After extensive testing of the walking mechanism prototype [7] and the wheeled walking mechanism prototype [8], we proceeded to design a new rover structure incorporating the developed solutions.

The primary goal was to create a compact, lightweight rover with specified capabilities to test the general concept and experiment with the design. The design was developed using KOMPAS 3D.

For the propulsion system, we considered factors such as mass, dimensions, power-to-weight ratio, and availability. We selected popular Chinese motor-gearboxes commonly used in Arduino-like kits. The rover uses four motor-gearboxes (Fig. 5). Gear transmissions were widely used in the design. An online gear calculator [9] assisted in their development.

The rover's overall structure is a catamaran, split lengthwise but connected by adjustable mechanical hinges, featuring a walking mechanism and paddle wheels with internal floats and radially mounted paddle plates (Fig. 6).

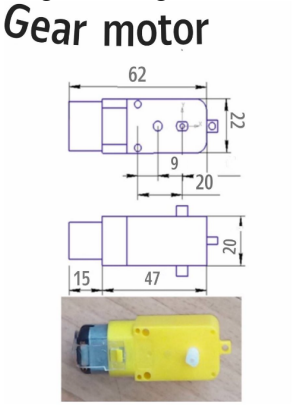


Figure 5. Propulsion system

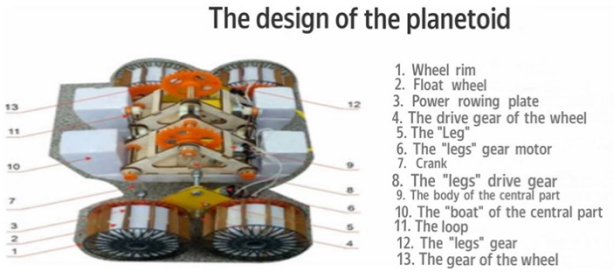


Figure 6. Rover design

Control is implemented via tank steering (independent left and right sides), enabling various movements and positions for overcoming obstacles and self-recovery. The walking mechanism is located on both "hulls" of the catamaran and operates independently, utilizing gear transmission and cranks to convert rotational motion into linear movement.
The catamaran hulls are made of foam board, chosen after buoyancy tests.
The mechanical hinge (Fig. 7) allows the catamaran hulls to separate up to 90 degrees relative to each other, enhancing maneuverability on rocky terrain and even enabling movement in an inverted position

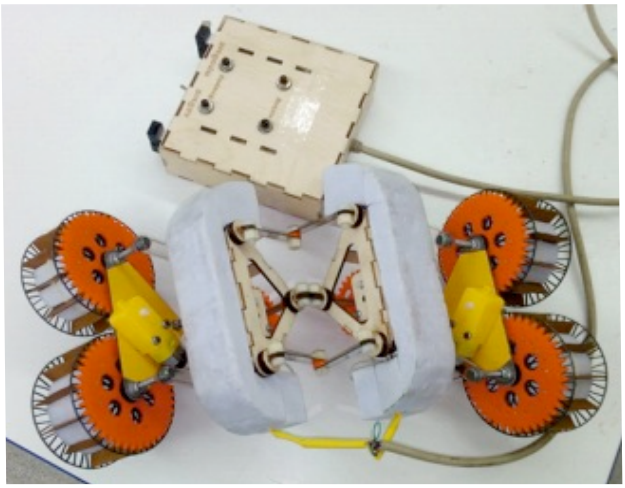


Figure 7. Mechanical hinge control block
Currently, the model is controlled via wired connection using a microswitch block (Fig. 7).

3. Modeling and Assembly

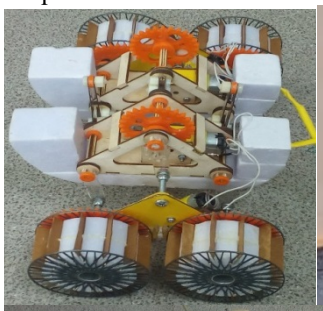
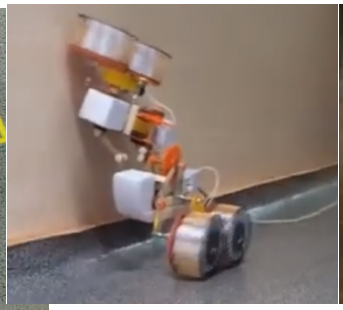
Materials were selected based on lightweight, rigidity, ease of processing, availability, and cost:
- The catamaran frame was laser-cut from 3 mm plywood.
- The hulls were made from foam board using a thermal cutter.
- The "legs" were made from 1 mm cold-rolled steel for maximum rigidity.
- Wheel rims were laser-cut from 1 mm steel, designed with a "spoked" structure for lightness and rigidity.
- Paddle-wheel floats were made from foam board, and paddle plates from pressed cardboard, glued with PVA.
- Cranks were laser-cut from 4 mm acrylic glass. > ты iPhone,они-Samsung : - Gear transmissions (10 gears total) were also made from 3–4 mm acrylic glass.
- Axles were assembled from 3 mm plywood with interlocking joints for quick assembly and durability.
- The mechanical hinge was made from 1 mm stainless steel, fastened with nylon bolts and nuts.

The final model weighs 760 grams, maintaining sufficient rigidity and strength for testing.

4. Field Testing

Tests were conducted on various surfaces:

1. Flat ground (Fig. 8) – Stable, maneuverable movement with multiple position adjustments. Wired control was a limiting factor [10].
2. Movement with extended hinge (Fig. 9) – Capable of traversing narrow crevices with wheels at 90-degree angles. Limited walking mechanism efficiency in this mode. Possible to move upside-down [11].
3. Water traversal (Fig. 10) – Movement via paddle wheels. Walking mechanism provides limited propulsion in open water but may be more effective in swamps. Speed is lower than on solid ground [12].
4. Simulated mountainous terrain (Fig. 11) – Capable of overcoming obstacles inaccessible to wheeled vehicles. Requires skilled operation [13].

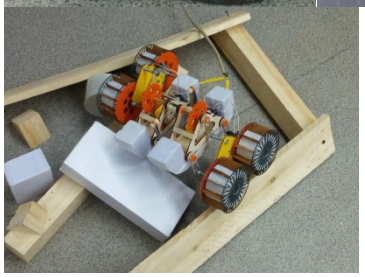


Figure 8. Movement on flat ground
Figure 9. Movement with extended hinge
Figure 10. Water traversal
Figure 11. Simulated mountainous terrain traversal

Conclusion

A functional planetary rover model was designed, built, and tested. The design successfully integrates various propulsion mechanisms, demonstrating adaptability to diverse terrains. Key findings: - The rover is operational and can serve as a basis for future designs.
- Some components require refinement (e.g., step length for mountains, paddle-wheel width for water traversal).
- Control is complex due to multi-plane movements; a real rover would need additional cameras and operator support.

Литература

1. Текущий список потенциально обитаемых экзопланет. [Онлайн]. Доступно: http://phl.upr.edu/projects/habitable-exoplanets-catalog
2. Список потенциально обитаемых экзопланет. Википедия. [Онлайн]. Доступно: https://ru.wikipedia.org/wiki/List_of_potentially_habitable_exoplanets
3. 7 планет, потенциально пригодных для жизни. [Онлайн]. Доступно: https://fishki.net/1496742-7-planets-potentially-suitable-for-life.html
4. Авотин Е.В. *Динамика планетоходов*. М.: Наука, 1971.
5. Кемурджян А.Л. *Планетоходы*. Москва: Машиностроение, 1993.

6. Планетоход. [Онлайн]. Доступно: https://aboutspacejornal.net/spacecraft/rovers/
7. "Лягушка – первый прыжок" [Видео]. Доступно: https://youtu.be/1XZHh6DkpkQ
8. "Шагающий вездеход" [Видео]. Доступно: https://youtu.be/EVXpmPj3OZc
9. Онлайн-калькулятор снаряжения. [Онлайн]. Доступно: http://jeromeleary.com/
10. "Движение по ровной местности" [Видео]. Доступно: https://youtu.be/cFZ--sDGrvs
11. "Движение по стене" [Видео]. Доступно: https://youtu.be/JFi-L21Ml8U
12. "Переход по воде" [Видео]. Доступно: https://youtu.be/Mkw6T1NsLCU
13. "Переход по горной местности" [Видео]. Доступно: https://youtu.be/i8HkpYBU7Ek

УДК 004.93

А.С. Дымов
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», г. Москва

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УСКОРЕНИЯ АЛГОРИТМА DBSCAN ДЛЯ СИСТЕМ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Аннотация: Развитие систем интернета вещей привело к необходимости обработки крупных массивов данных при ограниченных вычислительных ресурсах. Алгоритм плотностной кластеризации DBSCAN эффективно выявляет кластеры произвольной формы и устойчив к шумовым данным. Однако квадратичная сложность алгоритма затрудняет его применение DBSCAN для больших массивов данных. Работа содержит систематический анализ четырех основных направлений ускорения DBSCAN: методы выборочной обработки, пространственного разбиения, случайных проекций и параллельных вычислений. Рассмотрены теоретические основы и практические результаты оптимизационных техник с учетом специфики периферийных вычислений. По данным исследований, количество IoT-устройств в России составило 102,3 миллиона единиц в 2024 году (рост 19% к предыдущему году). Сформулированы рекомендации по выбору методов исходя из характеристик данных и ресурсных ограничений.

Ключевые слова и фразы: DBSCAN, кластеризация, интернет вещей, периферийные вычисления, большие данные, оптимизация алгоритмов, временная сложность

Key words and phrases: DBSCAN, clustering, internet of things, edge computing, big data, algorithm optimization, time complexity

Abstract: The development of Internet of Things systems has led to the need for processing large data arrays with computational resource constraints. The density-based clustering algorithm DBSCAN effectively identifies clusters of arbitrary shape and is robust to noisy data. However, its quadratic complexity makes DBSCAN difficult to apply to large datasets. This work contains a systematic analysis of four main directions for accelerating DBSCAN: sampling methods, spatial partitioning, random projections, and parallel computing. Theoretical foundations and practical results of applying various optimization techniques are analyzed, taking into account the specifics of edge computing. According to research, the number of IoT devices in Russia reached 102.3 million units in 2024 (19% growth compared to the previous year). Recommendations for method selection based on data characteristics and resource constraints are formulated.

1. Введение

Цифровая трансформация экономики привела к интенсивному росту количества IoT-устройств. Согласно данным Ассоциации интернета вещей и агентства Onside, в 2024 году количество IoT-устройств в России достигло 102,3 миллиона единиц (рост 19% к предыдущему году), объем рынка составил 181 миллиард рублей [1]. Рост числа подключенных устройств создает потребность в эффективных алгоритмах обработки больших объемов данных при ограниченных вычислительных ресурсах периферийных устройств. Кластеризация данных играет ключевую роль в решении этой задачи, позволяя группировать схожие объекты для последующего анализа.

Кластеризация является фундаментальной задачей интеллектуального анализа IoT-данных. Жукова и Аунг Мьо То отмечают, что эффективная кластеризация узлов в динамических IoT-сетях способствует снижению энергопотребления и повышению безопасности сбора данных [2]. Практические применения включают группировку сенсоров по типам данных, выявление аномалий в потреблении энергии и оптимизацию маршрутизации в сенсорных сетях.

DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) был предложен Эстером и соавторами в 1996 году [3]. Алгоритм способен обнаруживать кластеры произвольной геометрической формы и эффективно обрабатывать шумовые данные. Это критично для IoT-приложений, где сенсоры могут давать сбои, а структура данных содержит нестандартные паттерны.

Основным препятствием применения DBSCAN остается квадратичная временная сложность $O(n^2)$ в худшем случае. Для датасета из миллиона точек это означает порядка 10^{12} операций сравнения расстояний. При этом периферийные IoT-устройства имеют жесткие ограничения по вычислительным ресурсам и энергопотреблению.

Традиционные методы кластеризации сталкиваются с «проклятием размерности» в высокоразмерных пространствах, характерных для IoT-данных [4]. Выделяют пять ключевых вызовов больших данных: объем (Volume), скорость (Velocity), разнообразие (Variety), достоверность (Veracity) и ценность (Value) [5].

Целью настоящего исследования является систематический анализ современных подходов к ускорению DBSCAN, оценка их применимости для IoT-систем и выявление перспективных направлений развития области.

2. Теоретические основы плотностной кластеризации

2.1 Принципы работы DBSCAN

DBSCAN строится на идее локальной плотности. Алгоритм использует два параметра: радиус окрестности ε и минимальное количество точек *minPts* для формирования плотной области.

Каждая точка x имеет ε-окрестность $N_\varepsilon(x) = \{y \in D \mid dist(x,y) \le \varepsilon\}$, где D представляет исходный набор данных. Точка классифицируется как ядерная (core point), если $|N_\varepsilon(x)| \ge minPts$. Неядерные точки в ε-окрестности ядерной становятся граничными (border points). Остальные – шум (noise). Кластер формируется путем объединения плотностно-связанных ядерных точек. К ним добавляются граничные точки. Шумовые точки остаются вне кластеров.

Преимущество DBSCAN перед центроидными методами вроде k-means заключается в способности обнаруживать кластеры произвольной формы без предварительного задания их количества. Алгоритм устойчив к выбросам, что важно для IoT-данных с возможными ошибками измерений.

2.2 Вычислительные ограничения

Основной вычислительной операцией DBSCAN является поиск соседей в ε-окрестности. Наивная реализация требует сравнения каждой точки со всеми остальными, что дает $O(n^2)$ операций. На практике для ускорения обычно применяются пространственные индексы (R-дерево, kd-дерево), которые снижают среднюю сложность до $O(n \log n)$.

Однако эффективность индексов существенно снижается в многомерных пространствах. Согласно правилу для k-d деревьев, необходимо $N \gg 2^k$ точек для поддержания эффективности, где k - размерность. При размерности свыше 15-20 поиск деградирует до уровня полного перебора. IoT-данные часто характеризуются высокой размерностью: временные ряды от множественных сенсоров, спектральные характеристики, многопараметрические измерения.

Пространственная сложность составляет $O(n)$ для хранения точек и их статусов. Добавление индексных структур увеличивает требования к памяти, что ограничивает размер обрабатываемых данных на устройствах с лимитированной памятью.

Выбор параметров ε и $minPts$ представляет ещё одну проблему. Неоптимальные значения приводят к фрагментации естественных кластеров или неправомерному объединению. Кроме того, для потоковых IoT-данных с изменяющейся статистикой статические параметры часто неэффективны.

2.3 Развитие плотностных методов

М. Анкерст и соавторы в 1999 году представили OPTICS (Ordering Points To Identify the Clustering Structure. Алгоритм упорядочивает точки по достижимому расстоянию, что позволяет извлекать кластеры для различных значений ε без пересчёта [6]. OPTICS решает проблему выбора параметров, но остается медленным.

HDBSCAN, предложенный Кампелло и коллегами в 2013 году, объединяет плотностную и иерархическую кластеризацию [7]. Алгоритм автоматически определяет стабильные кластеры из иерархии плотностей. HDBSCAN хорошо работает с данными переменной плотности.

Важным преимуществом HDBSCAN является улучшенная вычислительная эффективность по сравнению с классическим DBSCAN за счет оптимизированных алгоритмов построения минимального остовного дерева. Однако алгоритм остается вычислительно затратным для очень больших данных из-за необходимости построения иерархии кластеров.

Несмотря на улучшения в автоматическом выборе параметров, оба подхода остаются вычислительно затратными. Для IoT-приложений требуются методы, ускоряющие базовый DBSCAN без существенного усложнения алгоритма.

3. Современные подходы к ускорению DBSCAN

Растущие требования к обработке больших данных стимулировали разработку множества оптимизационных техник для DBSCAN. Классификация методов по принципу работы позволяет выделить четыре основных направления: выборочная обработка, пространственные индексы, размерностная редукция и параллелизм.

3.1 Методы выборочной обработки

Значительным достижением в области ускорения плотностной кластеризации стал алгоритм DBSCAN++, использующий стратегию выборочной обработки ядерных точек. Вместо анализа всех n точек алгоритм сначала выбирает подмножество S из m точек с помощью равномерной выборки или жадной инициализации k-центров [8].

Основная идея основана на избыточности точек в плотных областях для определения структуры кластеров. Достаточно найти репрезентативные ядерные точки среди выборки, а затем отнести остальные точки к ближайшим кластерам.

Временная сложность DBSCAN++ составляет $O(mn)$, где $m \ll n$. Построение множества S требует $O(n)$ времени для равномерной выборки или $O(mn)$ для жадного подхода. Поиск ядерных точек выполняется через KDTree запросы с $O(n)$ операций на каждую из m точек выборки. Финальное присоединение оставшихся точек к ближайшим ядрам также требует $O(mn)$ операций.

При выборе размера выборки m существенно меньшего n достигается практическое ускорение. Авторы экспериментально показали эффективность различных стратегий выборки, но не предоставили теоретических рекомендаций по оптимальному размеру m. Выбор зависит от распределения данных и требований к качеству

кластеризации. Авторы отмечают снижение чувствительности к выбору параметров ε и *minPts* благодаря устойчивости выборочных методов к локальным вариациям плотности.

Основное ограничение проявляется на данных с сильно неравномерной плотностью. Случайная выборка может пропустить важные разреженные области, что критично для IoT-сенсоров с нерегулярным пространственным распределением.

3.2 Пространственно-ориентированные методы

Традиционные индексы R-дерево и kd-дерево эффективны только до 10-15 измерений. Хуанг и соавторы в 2023 году разработали GriT-DBSCAN с древовидной сеточной структурой [9]. Ключевая инновация – адаптивное разбиение пространства на основе локальной плотности данных.

Алгоритм строит иерархическую сетку, где плотные области разбиваются мельче. Это позволяет достичь почти линейной сложности $O(n \log n)$ для реальных датасетов. Эксперименты на синтетических и реальных пространственных данных показали результаты, сопоставимые с классическим DBSCAN при существенном ускорении.

Однако метод требует построения индекса перед кластеризацией, что неприемлемо для потоковых данных. Кроме того, эффективность grid-based подходов снижается при высокой размерности данных. Для многомерных IoT-данных (спектры, временные ряды) требуются другие подходы.

3.3 Методы случайных проекций

Важным развитием в области масштабируемой плотностной кластеризации стал алгоритм sDBSCAN, предложенный Сюй и Фамом в 2024 году на конференции NeurIPS [10]. Метод основан на использовании случайных проекций для быстрой идентификации кандидатов в ε-окрестности с помощью экстремальной порядковой статистики.

Технической инновацией sDBSCAN является использование большого количества случайных векторов проекции в сочетании с быстрым преобразованием Адамара для эффективного вычисления скалярных произведений. Теоретически, с высокой вероятностью алгоритм сохраняет структуру кластеризации DBSCAN при мягких условиях.

Экспериментальные результаты показывают значительное превосходство над конкурентами. На реальных датасетах с миллионами точек sDBSCAN вместе с sOPTICS (масштабируемая версия OPTICS для визуализации структуры кластеров и подбора параметров sDBSCAN) выполняются за несколько минут, в то время как аналоги из scikit-learn требуют нескольких часов или не могут выполниться из-за ограничений памяти. Алгоритм также предоставляет более высокую точность по сравнению с другими вариантами DBSCAN.

Особенностью sDBSCAN является специализация на высокоразмерных данных с косинусной метрикой расстояния. Авторы расширили алгоритм на евклидову, манхэттенскую, хи-квадрат и расстояние Йенсена-Шеннона через случайные ядерные признаки. Для IoT-приложений с нормализованными признаками такой подход может обеспечить существенные преимущества в производительности.

3.4 Параллельные реализации

Ван, Гу и Шун в 2019 году предложили эффективный подход к параллелизации DBSCAN [11]. Предложенный алгоритм демонстрирует теоретически оптимальную рабочую сложность, соответствующую лучшим последовательным алгоритмам, при полилогарифмической глубине параллелизма.

Практические результаты показывают возможность достижения 33-кратного ускорения на 36-ядерных системах. Для IoT-приложений параллельные реализации особенно актуальны в контексте туманных вычислений, где доступны многоядерные серверы промежуточного уровня.

Ограничением является необходимость в shared memory архитектуре. Распределенные версии для Apache Spark показывают худшую эффективность из-за накладных расходов на коммуникацию между узлами.

3.5 Гибридные методы

Комбинирование различных техник ускорения представляет перспективное направление. Цю и соавторы в 2025 году применили гибридный подход Mini-Batch K-means + DBSCAN в составе алгоритма Brain Storm Optimization для задачи планирования пути мультироботных систем [12]. Предварительная кластеризация Mini-Batch K-means группирует точки задач, затем DBSCAN уточняет границы кластеров и выявляет шумовые данные. Гибридный алгоритм HC-BSO показал сокращение времени вычислений на 98,98% (с 75,79 до 0,77 секунд) по сравнению с использованием обычного K-means в алгоритме BSO.

Ин и коллеги в 2024 году в обзоре алгоритмов кластеризации отмечают растущий интерес к гибридным методам [13]. Комбинирование позволяет использовать преимущества разных подходов: быстроту центроидных методов и точность плотностных алгоритмов.

4. Гибридные подходы к кластеризации

4.1 Теоретические основы комбинированных методов

Центроидные и плотностные методы имеют разные характеристики качества производительности и качества. Например, K-means выполняет глобальное разбиение за $O(nkti)$, где n – количество точек, k – количество кластеров, t – количество итераций и i – размерность данных. DBSCAN, в свою очередь, обеспечивает локально точные результаты за $O(n^2)$ в худшем случае без использования индексных структур.

Комбинирование этих методов позволяет использовать быстроту K-means для предварительного разбиения и точность DBSCAN для финальной кластеризации в полученных группах.

Математическое обоснование данного гибридного подхода базируется на принципе «разделяй и властвуй». Если K-means создаёт k групп размером n/k каждый, то применение DBSCAN к каждой из них требует $O(k*(n/k)^2) = O(n^2/k)$ операций. При $k = \sqrt{n}$ достигается сложность $O(n^{1.5})$ для этапа с DBSCAN, что существенно лучше квадратичной сложности стандартного DBSCAN.

Важным условием эффективности является качество начального разбиения. Если K-means ошибочно объединит различные плотностные кластеры в один, DBSCAN не сможет их разделить на втором этапе. Наоборот, излишнее дробление увеличит вычислительные затраты без улучшения результатов.

4.2 Практические реализации

Сридеви и Раджанна в 2025 году исследовали комбинацию Mini-Batch K-means с DBSCAN на датасете AOL User Session Collection, содержащем 20 миллионов веб-запросов от 650 тысяч пользователей [14]. Первый этап группирует синтаксически схожие запросы в 5 кластеров с помощью Mini-Batch K-means. Второй этап применяет DBSCAN к каждому кластеру для выявления семантических подгрупп и фильтрации шума.

Результаты показали преимущества гибридного подхода: силуэтный коэффициент составил 0,7214 против 0,65 у K-means. Скорректированный индекс Рэнда достиг 0,7823, что указывает на высокое качество разбиения. Авторы отмечают, что гибридный метод обеспечивает компромисс между скоростью и качеством кластеризации для больших текстовых датасетов.

Митин и Панов предложили модификацию DBSCAN для обработки потоковых данных с использованием адаптивных фреймов [15]. Алгоритм применяет гибридный подход к поиску границ кластеров, что снижает требования к памяти по сравнению с классическим DBSCAN. Метод ориентирован на работу с динамическими данными, где накопление полной истории невозможно из-за ресурсных ограничений, поэтому алгоритм периодически перестраивает K-means модель и применяет инкрементальную версию DBSCAN к новым данным.

4.3 Выбор параметров

Выбор количества кластеров k для предварительного разбиения остается открытой задачей. Малые значения k не обеспечивают существенного ускорения, крупные увеличивают накладные расходы. Эмпирические правила вроде $k \approx \sqrt{n}$ часто дают хорошие результаты на практике для некоторых типах данных, но теоретическое обоснование оптимального k требует дальнейших исследований.

Для потоковых систем, где статистические характеристики меняются со временем, особенно важна адаптивность к изменению распределения и характеристик потока. Однако автоматизация настройки гибридных методов остается сложной задачей из-за необходимости одновременной оптимизации параметров обоих алгоритмов.

5. Специфика систем интернета вещей

5.1 Архитектуры периферийных вычислений

IoT-экосистемы требуют иерархической обработки данных. Као и Вачович описывают трехуровневую модель: edge-fog-cloud [16]. На уровне edge выполняется первичная фильтрация и агрегация, в fog – кластеризация и анализ паттернов, в cloud – глобальная аналитика.

Методы кластеризации применяются для эффективного управления данными в мобильных IoT-сетях. Энергоэффективная маршрутизация достигается за счет оптимального выбора центральных узлов кластеров и минимизации передачи данных на дальние расстояния. Такой подход снижает энергопотребление по сравнению со случайным группированием и обеспечивает расширение срока службы сети.

5.2 Ресурсные ограничения edge-устройств

Типичные IoT-контроллеры имеют ограниченные вычислительные ресурсы, включая память (обычно менее 1 ГБ), процессор и энергопитание. Для таких устройств критичны время отклика и энергопотребление.

Оптимизация памяти достигается использованием инкрементальных алгоритмов кластеризации, которые обрабатывают данные по мере поступления без необходимости хранения полной истории. Такие алгоритмы поддерживают только центроиды кластеров и агрегированные статистики вместо хранения всех точек данных, что существенно снижает требования к памяти. Снижение вычислительной сложности обеспечивается аппроксимационными методами, адаптивными стратегиями выборки и использованием эффективных структур данных.

Энергоэффективность требует минимизации интенсивных вычислений. Использование целочисленной арифметики или фиксированной точности (fixed-point arithmetic) вместо операций с плавающей запятой позволяет продлить автономность устройств.

5.3 Перспективы развития

Российский рынок IoT демонстрирует устойчивый рост как по количеству подключенных устройств, так и в денежном выражении [1]. Это создает спрос на эффективные алгоритмы обработки данных, адаптированные к специфике IoT-систем.

Глобальный рынок периферийных вычислений демонстрирует динамичное развитие. По данным IDC, мировые расходы на edge computing достигнут 261 миллиарда долларов в 2025 году с прогнозируемым

среднегодовым ростом 13,8%, что создает благоприятные условия для внедрения алгоритмов кластеризации в IoT-системах [17].

Развитие высокоскоростных сетей 5G и NB-IoT создает новые возможности для периферийных вычислений с низкими задержками. Интеграция с методами машинного обучения открывает перспективы для адаптивной кластеризации с автоматическим подбором параметров.

6. Сравнительный анализ методов

6.1 Критерии оценки эффективности

Для объективного сравнения методов ускорения DBSCAN необходимо учитывать временную сложность, качество кластеризации, масштабируемость и применимость к различным типам данных. Потребление памяти критично для IoT-устройств с ограниченными ресурсами.

Качество кластеризации оценивается внутренними метриками. Силуэтный коэффициент, предложенный Руссеу в 1987 году [18], измеряет компактность внутри кластеров и разделенность между ними. Согласно общепринятой интерпретации, значения выше 0,7 считаются сильными, выше 0,5 – разумными, выше 0,25 – слабыми. Индекс Дэвиса-Боулдина (1979) [19] оценивает отношение внутрикластерных и межкластерных расстояний – меньшие значения указывают на лучшее разделение.

Арбелаитц и коллеги в 2013 году провели обширное сравнительное исследование 30 индексов валидности кластеров [20]. Силуэтный индекс показал наилучшие общие результаты среди всех протестированных индексов, превысив 50% успешных оценок числа кластеров, хотя авторы отмечают отсутствие универсального решения для всех типов данных. Для IoT-задач важна высокая интерпретируемость кластеризации, и силуэтный индекс удобен в использовании благодаря простой визуализации качества кластеров.

6.2 Характеристика подходов

Методы выборочной обработки (DBSCAN++) обеспечивают стабильное ускорение при минимальной потере качества кластеризации. Теоретические гарантии сложности $O(nm)$ делают их привлекательными для больших данных. Недостатком является зависимость от равномерности распределения плотности.

Пространственные индексы демонстрируют высокую производительность на низкоразмерных данных. GriT-DBSCAN показывает существенное ускорение при сохранении точности для пространственных данных в Евклидовом пространстве. Алгоритм достигает почти линейной временной сложности по размеру датасета за счет использования иерархической grid tree структуры. Однако, как и другие grid-based методы, он ограничен в применении к высокоразмерным пространствам из-за проклятия размерности.

Метод случайных проекций sDBSCAN эффективен для высокоразмерных данных. Алгоритм демонстрирует значительное ускорение для больших наборов данных, но специализация на косинусной метрике ограничивает применимость для IoT-сенсоров, где часто предпочтительна евклидова метрика.

Параллельные реализации показывают хорошую масштабируемость на многоядерных системах. Для fog computing с мощными серверами промежуточного уровня это актуально. Edge-устройства, хотя и обладают несколькими ядрами (обычно 2-8), имеют ограничения по энергопотреблению и вычислительной мощности, что требует специализированных облегчённых реализаций.

Гибридные подходы позволяют комбинировать преимущества различных методов. Например, возможно сочетание K-means и DBSCAN. Недостатком такого подхода является сложность настройки параметров обоих алгоритмов одновременно.

6.3 Рекомендации по выбору метода

Для пространственных IoT-данных от GPS-трекеров или сенсоров окружающей среды рекомендуются методы пространственного индексирования. Они обеспечивают эффективный анализ низкоразмерных данных с умеренным потреблением памяти. Высокоразмерные данные, такие как спектральные признаки или многопараметрические временные ряды, эффективнее обрабатывать с использованием случайных проекций. Для динамических потоковых данных целесообразны гибридные методы с адаптивной настройкой параметров.

В условиях жестких ограничений ресурсов предпочтительны методы выборочной обработки с возможностью динамической настройки размера выборки в зависимости от доступных вычислительных мощностей.

7. Перспективы и направления развития

7.1 Нерешенные проблемы

Автоматический выбор параметров остается ключевой проблемой плотностных методов кластеризации. Большинство исследований предполагают оптимальные значения ε и $minPts$ либо требуют ручной настройки. Для IoT-систем с тысячами устройств это неприемлемо.

Бахтияри и коллеги предложили ClustRecNet – нейросетевой подход к выбору алгоритма кластеризации [24]. Модель обучена на 34,000 синтетических датасетах и показывает улучшение на 15,3% по метрике ARI над лучшими AutoML подходами. Однако модель тестировалась на статических данных и требует адаптации к динамическим IoT-потокам.

Масштабируемость алгоритмов по размерности данных остается недостаточно изученной областью. Хотя многие методы тестируются на размерностях порядка 100-200, современные IoT-системы генерируют

высокоразмерные временные ряды, поведение алгоритмов в таких условиях требует дальнейших исследований.

Энергопотребление редко учитывается в академических исследованиях алгоритмов кластеризации. Для автономных IoT-устройств это критично, поскольку вычислительные операции напрямую влияют на время работы от батареи.

7.2 Перспективные направления

Федеративное обучение открывает новые возможности для распределенной кластеризации в IoT-системах. Подход FedDB демонстрирует эффективность DBSCAN в федеративных сетях для решения проблемы неоднородного распределения данных [21]. Каждое устройство выполняет локальную кластеризацию, затем участвует в агрегации результатов без передачи исходных данных, что решает проблемы приватности и снижает сетевую нагрузку.

Исследования в области квантовых алгоритмов кластеризации активно развиваются. Существуют работы по квантовому DBSCAN [22], но практическое применение ограничено текущим уровнем развития квантовых компьютеров. Реальные преимущества пока демонстрируются только на специальных задачах.

Адаптация к изменениям в распределении данных (concept drift) критична для потоковых IoT-данных [23]. Автоматическое обнаружение изменений в статистике данных и динамическая адаптация параметров кластеризации представляют важное направление исследований.

Специализация алгоритмов под конкретные IoT-домены позволит использовать доменные знания. Кластеризация медицинских, промышленных и транспортных данных имеет разные требования к точности, скорости и энергопотреблению. Разработка domain-specific алгоритмов может существенно улучшить результаты.

8. Заключение

Проведенный систематический анализ современных методов ускорения алгоритма DBSCAN демонстрирует значительный прогресс в решении проблемы масштабируемости плотностной кластеризации. Предложенные подходы, от методов выборочной обработки до гибридных алгоритмов, снижают вычислительную сложность и расширяют возможности применения DBSCAN в IoT-системах.

Анализ показывает отсутствие универсального решения, оптимального для всех типов IoT-данных и применений. Методы выборочной обработки эффективны для больших однородных данных, пространственные индексы – для низкоразмерных пространственных данных, случайные проекции – для высокоразмерных признаковых пространств, параллельные реализации – для многоядерных систем fog computing, а гибридные подходы – для потоковых данных с изменяющимися характеристиками. Выбор оптимального метода должен основываться на анализе характеристик данных, ограничений вычислительных ресурсов и требований к качеству кластеризации.

Рост российского рынка IoT создает потребность в эффективных алгоритмах кластеризации, адаптированных к специфическим требованиям IoT-систем. Ключевые направления дальнейших исследований включают автоматизацию выбора параметров кластеризации, улучшение масштабируемости алгоритмов по размерности данных и адаптацию к динамически изменяющимся характеристикам потоковых данных. Перспективные подходы включают федеративное обучение для распределенной обработки данных и адаптивные методы для работы с изменениями в распределении данных.

Успешное развитие области требует интеграции теоретических исследований с практическими потребностями IoT-индустрии. Междисциплинарный подход, объединяющий алгоритмику, системный анализ и прикладные аспекты интернета вещей, необходим для создания эффективных решений современных вызовов обработки больших данных.

Литература

1. Исследование российского рынка интернета вещей 2024 / Ассоциация интернета вещей, агентство Onside. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT_(рынок_России) (дата обращения: 15.10.2025).
2. Zhukova N.A., Aung M.T., Tin T.A., Evnevich E.L. Model based on the selection of cluster heads for data collection in the mobile Internet of Things // Radio Industry (Radiotekhnika). 2020. Vol. 7, No. 4. P. 31–38.
3. Ester M., Kriegel H.-P., Sander J., Xu X. A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise // Proceedings of the 2nd International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. Portland: AAAI Press, 1996. P. 226–231.
4. Wani A.A. Comprehensive analysis of clustering algorithms: exploring limitations and innovative solutions // PeerJ Computer Science. 2024. Vol. 10. Article e2286.
5. Awad F.H., Hamad M.M. Big Data Clustering Techniques Challenges and Perspectives: Review // Informatica. 2023. Vol. 47, No. 6. P. 203-218.
6. Ankerst M., Breunig M.M., Kriegel H.-P., Sander J. OPTICS: ordering points to identify the clustering structure // ACM SIGMOD Record. 1999. Vol. 28, No. 2. P. 49–60.
7. Campello R.J.G.B., Moulavi D., Sander J. Density-based clustering based on hierarchical density estimates // Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. Berlin: Springer, 2013. P. 160–172.
8. Jang J., Jiang H. DBSCAN++: Towards fast and scalable density clustering // Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning. Long Beach: PMLR, 2019. P. 3019–3029.

9. Huang X., Ma T., Liu C., Liu S. GriT-DBSCAN: A spatial clustering algorithm for very large databases // Pattern Recognition. 2023. Vol. 142. Article 109658.
10. Xu H., Pham N. Scalable DBSCAN with Random Projections // Proceedings of the 38th Conference on Neural Information Processing Systems. Vancouver: NeurIPS Foundation, 2024. P. 15642–15658.
11. Wang Y., Gu Y., Shun J. Theoretically-Efficient and Practical Parallel DBSCAN // Proceedings of the 2020 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data. Portland: ACM, 2020. P. 1493–1508.
12. Qiu G., Deng J., Li J., Wang W. Hybrid Clustering-Enhanced Brain Storm Optimization Algorithm for Efficient Multi-Robot Path Planning // Biomimetics. 2025. Vol. 10, No. 6. Article 347. DOI: 10.3390/biomimetics10060347.
13. Yin H., Aryani A., Petrie S., Nambissan A., Astudillo A. A Rapid Review of Clustering Algorithms // arXiv preprint arXiv:2401.07389. 2024.
14. Sridevi K.N., Rajanna M. Hybrid Clustering Framework for Scalable and Robust Query Analysis: Integrating Mini-Batch K-Means with DBSCAN // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. 2025. Vol. 16, No. 1. P. 673–683.
15. Митин Г.В., Панов А.В. Модификация алгоритма DBSCAN с использованием гибридных подходов к определению границ кластеров для обработки потоковых данных // IT-Стандарт (IT-Standard). 2024. Т. 21, № 3. С. 45–52. URL: https://itstd-journal.ru/wp-content/uploads/2024/03/MODIFICATION-OF-DBSCAN-ALGORITHM-USING-.pdf
16. Cao H., Wachowicz M. An Edge-Fog-Cloud Architecture of Streaming Analytics for Internet of Things Applications // Sensors. 2019. Vol. 19, No. 16. Article 3594.
17. IDC Estimates Global Spending on Edge Computing to Grow at 13.8% Reaching Nearly $380 Billion by 2028. Needham: International Data Corporation, 2025. URL: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS53261225 (дата обращения: 30.10.2025).
18. Rousseeuw P.J. Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis // Journal of Computational and Applied Mathematics. 1987. Vol. 20. P. 53–65.
19. Davies D.L., Bouldin D.W. A Cluster Separation Measure // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 1979. Vol. PAMI-1, No. 2. P. 224–227.
20. Arbelaitz O., Gurrutxaga I., Muguerza J., Pérez J.M., Perona I. An extensive comparative study of cluster validity indices // Pattern Recognition. 2013. Vol. 46, No. 1. P. 243–256.
21. Lee Y.-C., Chien W.-C., Chang Y.-C. FedDB: A Federated Learning Approach Using DBSCAN for DDoS Attack Detection // Applied Sciences. 2024. Vol. 14, No. 22. Article 10236.
22. Xie X., Duan L., Qiu T., Li J. Quantum algorithm for MMNG-based DBSCAN // Scientific Reports. 2021. Vol. 11. Article 15559.
23. Chu R., Jin P., Qiao H., Feng Q. Intrusion detection in the IoT data streams using concept drift localization // AIMS Mathematics. 2024. Vol. 9, No. 1. P. 1535–1561.
24. Bakhtyari M., Mazoure B., Cordeiro de Amorim R., Rabusseau G., Makarenkov V. ClustRecNet: A Novel End-to-End Deep Learning Framework for Clustering Algorithm Recommendation // arXiv preprint arXiv:2509.25289. 2025.

References

1. Issledovanie rossijskogo rynka interneta veschej 2024 / Associacija interneta veschej, agentstvo Onside. Available at: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT_(рынок_России) (accessed: 15.10.2025).
15. Mitin G.V., Panov A.V. Modifikacija algoritma DBSCAN s ispol'zovaniem gibridnyh podhodov k opredeleniyu granic klasterov dlya obrabotki potokovih dannyh // IT-Standard. 2024. Vol. 21, No. 3. P. 45–52. Available at: https://itstd-journal.ru/wp-content/uploads/2024/03/MODIFICATION-OF-DBSCAN-ALGORITHM-USING-.pdf

Го Вэйпэн
Студент 4 курса, институт русского языка как иностранного
Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЙ ИСТОЧНИК ОБРАЗА «ВЕЧНОЙ ЖЕНЩИНЫ» В РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ — НА ПРИМЕРАХ «ЕВГЕНИЯ ОНЕГИНА» И «АННЫ КАРЕНИНОЙ»

Аннотация: в этой научной статье рассмотрены вопросы, связанные с определением образа «вечной женщины» в русской классической литературе, в том числе историко-культурные факторы формирования этого трансцендентного символа; исследование основано на примерах из романов А.С. Пушкина «Евгений Онегин» и Л.Н. Толстого «Анна Каренина»; ключевым элементом появления, раскрытия темы вечной женственности выступают фрагменты из литературных и, преимущественно, философских, поэтических произведений, где анализируется статус супруги, матери, любимой девушки, дочери, а также противопоставляется образ женщины образу мужчины с характерными признаками поведения, принятия сложных моральных решений и влиянием на развитие общественных отношений.

Ключевые слова: женственность, историко-культурный источник, образ «вечной женщины», русская литература, классические произведения, Евгений Онегин, Анна Каренина, Татьяна Ларина, трагическая героиня, нравственность, эмансипация.

Abstract: this scientific article examines issues related to the definition of the image of the "eternal woman" in Russian classical literature, including the historical and cultural factors of the formation of this transcendent symbol; the study is based on examples from the novels of A.S. Pushkin "Eugene Onegin" and L.N. Tolstoy "Anna Karenina"; The key element in the appearance and disclosure of the theme of eternal femininity are fragments from literary and, mainly, philosophical, poetic works, which analyze the status of a spouse, mother, girlfriend, daughter, and also contrast the image of a woman with the image of a man with characteristic signs of behavior, making complex moral decisions and influencing the development of social relations.

Keywords: femininity, historical and cultural source, the image of the "eternal woman", Russian literature, classical works, Eugene Onegin, Anna Karenina, Tatiana Larina, tragic heroine, morality, emancipation.

Цель: выполнить всесторонний анализ образа «вечной женщины» в классических произведениях русской литературы, «Анне Карениной» Л.Н. Толстого и «Евгении Онегине» А.С. Пушкина.

Метод: обобщение, сравнение, сопоставление, теоретико-практическая оценка, комплексный анализ, а также изучение выводов литераторов и других экспертов по теме образа «вечной женщины» в русской классической литературе девятнадцатого, двадцатого столетий.

Введение

Исследование базируется на важности противопоставления разных женских образов, признанных ключевыми в русской литературе девятнадцатого века. Психологические портреты Татьяны Лариной и Анны Карениной сильно контрастируют между собой. Именно в этом и заключается историко-культурный источник рассматриваемого незыблемого символа. Татьяна представлена воплощением русской души, глубокой и нравственной, наделенной понятными стремлениями и желаниями, жаждой семейных уз и спокойной любви. А Анна Каренина представляет собой трагическую героиню, жертву порочной страсти, светских условностей и запретных мыслей об эмансипации. Также образ «вечной женщины» формируется на основе совокупности ранних литературных традиций, идеалов романтизма, русского фольклора и даже народных сказок [1].

Образ «вечной женщины» в русской литературе

В первую очередь стоит отметить, что в зарубежной системе литературоведения и в некоторых отечественных очерках по этой теме историко-культурным источником «вечной женственности» являются завершающие строки второй части произведения «Фауст» И.В. фон Гете. После публикации этой трагической философской драмы появилось большое количество разных творческих работ, посвященных образу прекрасной дамы, роковой обольстительницы или благодетельницы. Символ активно развивался, трансформировался и приобретал национальные черты в произведениях разных авторов, философов, а также претерпел серьезные изменения в интеллектуальной среде Серебряного века, когда соединился с концепцией главенствующей роли Софии [2], [3].

Женщина в русской классической литературе занимает особое место. Это сложный, многокомпонентный, субъективный и непостоянный образ, который часто «бессознательно» влияет на сюжет. В сентиментальной повести Е.М. Карамзина «Бедная Лиза» впервые был сделан акцент на судьбе простой девушки, которая умела любить самозабвенно, принижая себя, страдая и борясь в мире, полном несправедливости. В последствии А.С. Пушкин изобразил в романе «Евгений Онегин» Татьяну Ларину (образ вдохновлен творчеством авторов-романтизма начала девятнадцатого века. Эта героиня обладает способностью к всепоглощающей любви, но при этом она вправе отказаться от своего чувства, если так велит ей разум и, если от этого зависит судьба близкого человека. Важно понимать, что направления в литературе этого исторического периода стремительно менялись. Во второй половине девятнадцатого века нарастают революционные движения, а значит уходят на задний план традиционные взгляды на место женщины в обществе.

Отечественные литераторы сходятся во мнении, что формирование изменчивых, непостоянных женских образов в классических произведениях девятнадцатого века стало переломным моментом. Личные переживания прекрасной дамы признаются воплощением добра и романтики, которые постепенно трансформируются в стремление к свободе, личной власти и участию в общественных отношениях. Анна Каренина и Татьяна Ларина абсолютно разные девушки, символизирующие вечную женственность, как что-то незыблемое, очаровательное, невесомое и побуждающее к великим делам. Обе героине хотят любви и свободы, но и мотивы, предистория, внутренние метания кардинально отличаются [4]. Так, например, персонаж Л.Н. Толстова крутится в аристократическом обществе, рано выходит замуж и сталкивается с подавлением своей личности. Анне пришлось жить с нелюбимым мужчиной, консерватором, старомодным и нелюдимым. Это стало одной из причин, почему героиня не смогла преодолеть порочное влечение к молодому и страстному Вронскому. Ее эмоциональный поступок нарушает традиционные моральные нормы, приводит к серьезным лишениям и осуждению со стороны высшего общества. Когда возлюбленный перестает быть «прекрасным принцем», Анна не справляется с пустотой внутри себя, совершает самоубийство на железнодорожных путях, мечтая хотя бы так сохранить искорки любви, застрявшие в ее сердце. Противоположным является поведение Татьяны Лариной, тоже постигшей боль быть отвергнутой желанным мужчиной. Деревенская девушка не жаждет постоянного внимания, обожания и уважения аристократического юноши, но она испытывает новые для себя чувства, не находя покоя в одиночестве. Она нарушает принятые нормы и пишет Онегину письмо, признаваясь во влечении ее души к его душе [5].

В эпоху господства мужчин в обществе и низкого социального статуса Анна и Татьяна кардинально отличаются от других женщин девятнадцатого столетия. При этом важно отметить, что такого мнения часто придерживаются литераторы и философы, отрицающие интеллектуальные способности, ценность «слабого пола». Многие писатели-женщины признаются, что в любые исторические периоды девушки проходили через страдания от несчастной любви, жили в плену страстей, пытались бросить вызов авторитарной системе и устаревшим нормам морали [6]. Они обладали отвагой быть с любимым и твердо верили в свои силы. Личные метания главных героинь «Евгения Онегина» и «Анны Карениной» схожи в своем всепоглощающем могуществе, несокрушимой воле. Анна отказывается от своего статуса в обществе, меняет круг общения, а Татьяна сопротивляется давлению семьи, в котором женщина должна пассивно принимать любые ухаживания аристократа или богатого юноши. Известный русский литературный критик В.Г. Белинский так отзывался об А.С. Пушкине: «он первый поэтически воспроизвел в лице Татьяны русскую женщину» [8]. Образ Анны Карениной во многом унаследован от пушкинской героини, но Л.Н. Толстой по-новому интерпретирует характер, стремления, внутренние конфликты, адаптируя тему прекрасной дамы под меняющуюся эпоху. В результате Татьяна Ларина выбирать быть верной нелюбимому муже, а Анна гонится за своим счастьем, умирая на осколках, покинутая, но не сломленная. Этот специфический способ борьбы героини за свободу личности после пробуждения самосознания будет многократно повторен в русской литературе. Можно сделать краткий вывод, что пушкинская картина прекрасной дамы – это выбор «статики жизни», а образ Л.Н. Толстова – «динамика развития личности» [7].

Традиционная позиция Татьяны на брак является коррекцией популярных взглядов писателей того времени, которые писали о «необыкновенных женщинах, презирающих общественное мнение». В то время, как присутствие в характере Анны открытости и стремления к порочной страсти, не только отражает влияние на традиционную этику и мораль второй половины девятнадцатого века, но и несет в себе глубокие размышления на темы свободы и женской эмансипации [9]. Подводя итог, следует отметить, что «вечная женственность» выступает удивительной концепцией мировой литературы, в которой скрывается жажда любви, борьба за свободу, преодоление внутренних страхов и уникальные особенности личности женщины. Это многогранный архетип, воплощающий духовные, материнские, созидательные и иные аспекты символа прекрасной дамы, как неотъемлемого элемента общественного самосознания. В двадцатом и двадцать первом веках образ вечной женщины сохранил свою актуальность в литературе, но стал более земным и национальным. Например, в произведениях Солженицына или Горького, они стали олицетворением нравственной силы и стойкости перед лицом трудностей [10].

Заключение

Историко-культурным источником образа «вечной женщины» в русской литературе признается совокупность описаний, характеристик, восприятия символа прекрасной дамы в художественных и философских произведениях прошлых столетий. Это комплексный образ, сочетающий в себе разные архетипы и стереотипы, связанные с особенностями женщины, ее отличием от мужчины. Татьяна Ларина и Анна Каренина представляют собой две противоположности, но связанные общими смыслами и желаниями. Такая концепция отражает широкие представления о женственности, которые всегда существовали и будут существовать в русской литературе, в национальном сознании на протяжении многих веков.

Список литературы:

1. Долгополова С., Лаевская Э. Душа и Дом: русская усадьба как выражение софийной культуры // Наше наследие. 1994. № 29–30.
2. Кантор В.К. «Вечно Женственное» и русская культура // Октябрь. 2003. № 11.;

3. Кантор В.К. Идиллия и эпос против истории // Кантор В.К. Русская классика, или Бытие России. М., 2005. С. 448.;
4. Бахтин М.М. Вопросы литературы и эстетики: Исследования разных лет. -М. Художественная литература, 1975.-505с.;
5. Бердяев Н.А. Русская идея: Основные проблемы русской мысли 19 века и начала 20 века. // О России и русской философской культуре: Философы русского послеоктябрьского зарубежья. М.,1990.;
6. Бердяев Н.А. Судьба человека в современном мире: к миропониманию нашей эпохи // Бердяев Н.А. Философия свободного духа. М., 1994.;
7. Желтова Н.Ю. Женские образы Е. Замятина в контексте национальных мифологических традиций и философских тенденций начала 20 века / Н.Ю. Желтова. // Творческое наследие Евгения Замятина: взгляд из сегодня. Кн. 3.;
8. Белинский В.Г. Полное собрание сочинений: в 13 т. Москва: Издательство Академии наук СССР, 1953–1959; Т. 7.;
9. Сунь Ин. Женское отвращение в русской литературе XIX века. Русская литература и искусство. №2. 115–121.;
10. Есин А.Б. Принципы и приемы анализа литературного произведения. Москва: Флинта, Наука, 2000.

УДК 621.165:621.187

Малышев Евгений Владимирович
студент, кафедра автоматизация технологических процессов производств,
Казанский государственный энергетический университет,
РФ, г. Казань
E-mail: mushroom.2904@mail.ru
Гильфанов Камиль Хабибович
Научный руководитель, доктор тех. наук, профессор,
Казанский государственный энергетический университет,
РФ, г. Казань

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ПНД ТУРБОУСТАНОВКИ Т-100-130: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

В статье рассматриваются перспективные направления модернизации системы регенерации с подогревателями низкого давления (ПНД) турбоустановки Т-100-130. Проведен анализ современных методов интенсификации теплообмена, включая применение поверхностей сложной геометрии и интеллектуальных систем управления. Особое внимание уделено исследованию амплитудно-фазовых частотных характеристик тепловых параметров, что позволяет оптимизировать работу теплообменного оборудования в переходных режимах. Предложена комплексная методика модернизации, основанная на использовании дискретно-шероховатых поверхностей теплообмена и адаптивной системе управления.

The article discusses promising directions for modernizing the regeneration system with low-pressure heaters (LPH) of the T-100-130 turbine unit. An analysis of modern methods for heat transfer intensification is carried out, including the application of complex-geometry surfaces and intelligent control systems. Particular attention is paid to the study of amplitude-phase frequency characteristics of thermal parameters, which allows for optimizing the operation of heat exchange equipment in transient modes. A comprehensive modernization methodology based on the use of discretely-roughened heat exchange surfaces and an adaptive control system is proposed.

Ключевые слова: турбоустановка Т-100-130, система регенерации, ПНД, интенсификация теплообмена, амплитудно-фазовые характеристики, модернизация.

Keywords: T-100-130 turbine unit, regeneration system, low-pressure heater (LPH), heat transfer intensification, amplitude-phase frequency characteristics, modernization.

ВВЕДЕНИЕ

Турбоустановка Т-100-130, несмотря на длительный срок эксплуатации, остается важным элементом энергосистемы России. Одним из ключевых направлений повышения ее эффективности является модернизация системы регенерации, в частности подогревателей низкого давления. Современные исследования показывают, что применение инновационных методов интенсификации теплообмена позволяет значительно повысить КПД турбоустановки без капитальной реконструкции [1].

Особый интерес представляют работы Гильфанова К.Х. и др. [2], где исследуются амплитудно-фазовые частотные характеристики тепловых параметров в цилиндрических каналах. Эти исследования имеют важное значение для оптимизации работы ПНД в переходных режимах эксплуатации.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для анализа эффективности модернизации системы регенерации ПНД турбоустановки Т-100-130 использовались следующие методы:

1. Теоретический анализ теплообменных процессов в ПНД
2. Моделирование амплитудно-фазовых характеристик тепловых параметров
3. Экспериментальные исследования тепловой инерционности
4. Нейросетевое моделирование дискретно-шероховатых поверхностей теплообмена

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

На основе анализа работ [2, 3] установлено, что применение поверхностей теплообмена с искусственной шероховатостью в виде лунок позволяет увеличить коэффициент теплопередачи на 15-20% по сравнению с традиционными гладкими трубками. Это связано с интенсификацией турбулентного перемешивания теплоносителя и разрушением пограничного слоя.

Исследование амплитудно-фазовых частотных характеристик тепловых параметров в начальном участке цилиндрического канала [2] показало, что оптимальное управление режимными характеристиками ПНД должно учитывать:

- Фазовый сдвиг между изменением расхода и температуры
- Амплитудные соотношения при различных частотах возмущений
- Тепловую инерционность системы

Предлагаемая методика модернизации включает:

1. Замену теплообменных трубок на элементы с дискретно-шероховатой поверхностью

2. Внедрение интеллектуальной системы управления на основе нейросетевых алгоритмов
3. Установку дополнительных датчиков для мониторинга тепловых параметров

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показывают, что модернизация системы регенерации ПНД турбоустановки Т-100-130 с применением современных методов интенсификации теплообмена позволяет:

- Повысить КПД турбоустановки на 2-3%
- Снизить удельный расход топлива
- Увеличить надежность работы оборудования
- Обеспечить адаптацию к переменным режимам нагрузки

Дальнейшие исследования будут направлены на оптимизацию геометрии теплообменных поверхностей и разработку цифровых двойников системы регенерации.

Список литературы:

1. Гильфанов К.Х., Шакиров Р.А., Гайнуллин Р.Н. Нейросетевое моделирование дискретно-шероховатых поверхностей теплообмена в виде лунок // Вестник Технологического университета. 2018. Т. 21. № 12. С. 102-105.
2. Гильфанов К.Х., Минашеев Н.Ю., Гайнуллин Р.Н. и др. Амплитудно-фазовые частотные характеристики тепловых параметров в начальном участке цилиндрического канала // Энергетика Татарстана. 2014. № 2 (34). С. 64-67.
3. Гильфанов К.Х., Шакиров Р.А., Гайнуллин Р.Н., Коннов Ф.В. Способ интенсификации теплообмена на основе интеллектуального управления режимными характеристиками теплообменного оборудования // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2022. Т. 14. № 4 (56). С. 91-102.
4. Попкова О.С., Файзуллина А.Н., Гильфанов К.Х. Определение параметров для эффективного горения малосерийного мазута // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 132. С. 1267-1276.

Курочкин Вадим Сергеевич, 2 курс магистратуры, Цифровые технологии обработки данных, РТУ МИРЭА
Андреева Арина Александровна, 2 курс магистратуры, Цифровые технологии обработки данных, РТУ МИРЭА
Гетман Владислав Антонович, 2 курс магистратуры, Цифровые технологии обработки данных, РТУ МИРЭА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДИЗАЙН-КОНЦЕПТА ТИРАЖИРУЕМОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

В данной статье рассматривается разработка интеллектуальной информационной системы для тиражируемого производства, основным функционалом которой является генерация дизайна изображения по текстовому запросу. Предлагаемая система направлена на автоматизацию процесса создания визуального контента, значительно ускоряя и упрощая работу дизайнеров и художников. Основной целью системы является генерация визуально привлекательных и соответствующих текстовым запросам изображений с помощью передовых методов машинного обучения. Предлагаемое решение включает в себя разработку программных модулей: клиентское приложение для взаимодействия с системой, модуль работы с генератором изображений.

Ключевые слова: *Генерация изображений, Нейронные сети, Машинное обучение, Тиражируемое производство, Автоматизация дизайна, Визуальный контент, Текстовые запросы, DALL-E, GPT, Глубокое обучениеThis article discusses the development of an intelligent information system for replicated production, the main functionality of which is the generation of an image design based on a text query. The proposed system is aimed at automating the process of creating visual content, significantly speeding up and simplifying the work of designers and artists. The main purpose of the system is to generate visually appealing and text-relevant images using advanced machine learning techniques. The proposed solution includes the development of software modules: a client application for interacting with the system, a module for working with an image generator.*

KEYWORDS: *Image Generation, Neural Networks, Machine Learning, Replicated Production, Design Automation, Visual Content, Text Queries, DALL-E, GPT, Deep Learning*

Введение

Привлекательный дизайн упаковки конфет имеет значительное влияние на решение потребителей при покупке товара. Это означает, что эффектные и оригинальные дизайны обёрток могут помочь компаниям привлечь больше клиентов и увеличить свою прибыль. В настоящее время одним из эффективных подходов к разработке новых дизайнов является использование компьютерных технологий для создания виртуальных прототипов. В частности, нейронные сети и искусственный интеллект хорошо зарекомендовали себя как способ качественной обработки информации и генерации новой на основе входных данных. Говоря про актуальность исследования, генерация визуального контента является важной и востребованной задачей во многих областях, включая рекламу, электронную коммерцию, издательскую деятельность и дизайн. Традиционно создание изображений и иллюстраций требует значительных временных и трудовых затрат со стороны профессиональных художников и дизайнеров. Однако растущие потребности в визуальном контенте, особенно в условиях цифровой экономики, диктуют необходимость более эффективных и автоматизированных решений.

Цель исследования

Целью работы является создание прототипа ИТ системы для сокращения сроков разработки дизайна изображения на тиражируемом производстве путём использования нейронных сетей.

Для достижения поставленной цели была сформулирована исследовательская гипотеза, что современные алгоритмы глубокого обучения позволяют в значительной степени ускорить и упростить процесс создания дизайна.

Для проверки исследовательской гипотезы были поставлены исследовательские вопросы (ИВ):

ИВ1: изучить этапы технологического производства, выделить ограничения, накладываемые оборудованием;

ИВ2: изучить популярные архитектуры генераторов изображений на основе текстового запроса;

ИВ3: разработка программного обеспечения.

1. Предметная область и основные определения

Этапы производственного процесса

Для ответа на ИВ1 необходимо рассмотреть этапы производства. В данном случае за пример было взято изготовление оберток для конфетных изделий.

В общем случае процесс изготовления обёртки можно разделить на 4 этапа:

- изготовление материала;
- нанесение декоративных элементов;
- резка и формирование размера и формы;
- упаковка.

В зависимости от материала технология производства может сильно отличаться. Например, упаковку из вторсырья делают из бумажной массы, которую сначала очищают и сортируют. Далее её проклеивают и окрашивают в однородный цвет. В конце концов массу отливают в формы, сушат и снимают для дальнейшей сушки (Рисунок 1) [1].

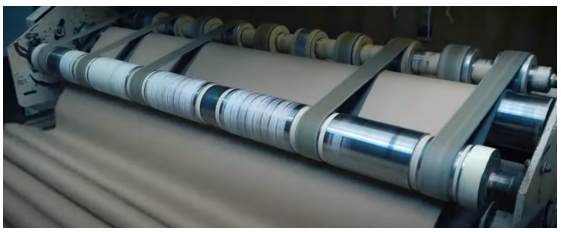


Рисунок 1 — Производство бумаги из вторсырья

Если речь идёт о полимерной плёнке, то методов изготовления тоже несколько. Один из таких — экструзионный. В простейшем виде такой метод представляет из себя выдавливание расплавленной полимерной массы через специальный формирующий инструмент. Когда производство сталкивается с многослойной плёнкой, то используется несколько экструдеров, загруженные разными типами сырья. Экструдеры работают в одну сложную по конструкции головку, оформляющую несколько слоёв с разными свойствами (Рисунок 2) [2].



Рисунок 2 — Плоскощелевой экструдер для производства пятислойной стрейч-пленки

Нанесение декора также отличается вариативностью не только в зависимости от материала, но и в рамках одного. Из основных способов можно выделить УФ лакирование прозрачными и глиттерными лаками, тиснение фольгой, вырубку (Рисунок 3).



Рисунок 3 — Флексографическая машина YT-2-600

После нанесения декора материал режется на отдельные листы или полосы, которые затем формируются в обёртки нужного размера и формы. Этот этап может выполняться с использованием автоматизированных машин или ручным способом, в зависимости от масштаба производства. Готовый рулон упаковочной плёнки изображён на Рисунке 4.



Рисунок 4 — Рулон упаковочной плёнки

Последний этап — это упаковка и отправка на кондитерские фабрики.

Ограничения, накладываемые оборудованием

Исходя из производственного процесса, можно выделить определенные ограничения для результата работы системы.

Упаковочное оборудование имеет определенные диапазоны размеров, которые оно может обрабатывать эффективно. Для изображений это означает, что они должны быть достаточно большими, чтобы быть видимыми на обёртке, но не слишком большими, чтобы не превышать размеры упаковочного материала или не помещаться в область печати.

Изображения также должны соответствовать пропорциям упаковки, чтобы не искажаться при печати или при обёртке. Например, леденцы имеют эллипсоидную форму, а значит рисунок может быть искажён после упаковки.

Стоит учитывать и наличие безопасных зон, где не должны находится важные элементы дизайна, чтобы они не были обрезаны во время процесса обработки, обрезки или упаковки [3].

Цветовая палитра — важная часть разработки дизайна. Нейронная сеть может генерировать огромное количество различных образов и рисунков в большом разнообразии цветов. Но далеко не каждое изображение может быть воспроизведено на производстве обёрток.

В зависимости от метода печати на цветовую палитру накладываются определенные ограничения. Некоторые методы не могут воспроизвести определенные цвета и оттенки. Например, CMYK печать не может воспроизводить яркие насыщенные цвета, а также некоторые специфические цвета, как золотистый [4]. Всё разнообразие палитры может предоставить только цифровая печать, но она является высоко затратной при больших тиражах, а также не подходит для больших форматов.

Некоторые материалы также могут ограничивать доступные цвета. Например, на коричневой крафт-бумаге рисунки будут «приглушённые» или вообще иметь палитру только из оттенков коричневого.

Требования к разрешению и детализации обычно определяются возможностями производства и техническими характеристиками используемого оборудования.

Для качественного изображения на упаковке разрешение не должно быть менее 300 DPI, иначе рисунок сильно потеряет в качестве из-за пикселизации [3] [5].

В обратном же случае, когда разрешение изображения слишком большое и содержит мелкие детали, печатное оборудование может не справиться с такой детализаций, и некоторые части рисунка не пропечатаются. В некоторых случаях даже мелкие шрифты могут быть неразличимы для чтения.

Данные ограничения возможно наложить на разных этапах работы системы. Один из вариантов – использование ключевых слов в промте. Но такой способ потребует более тщательного препроцессинга датасета для обучения и сложной разметки изображений. Гораздо проще наложить данные ограничения после генерации, используя простые алгоритмы цветокоррекции, обрезки под нужные размеры и сжатия до определенной детализации.

Использование нейронных сетей для генерации изображений

Чтобы ответить на ИВ2 необходимо изучить архитектуры некоторых реализаций нейронных сетей, способных генерировать изображения по тексту. Такими сетями являются DALL-E и Stable Diffusion.

DALL-E состоит из двух частей — GPT и VQGAN. Первая имеет архитектуру декодера от трансформера, которая способна видеть связи между токенами текста и токенами изображения. Вторая часть сети способна декодировать последовательность токенов, полученную от GPT и преобразовывать в картинку, соответствующую входному тексту. На Рисунке 5 изображена упрощенная схема работы DALL-E 2 [6].

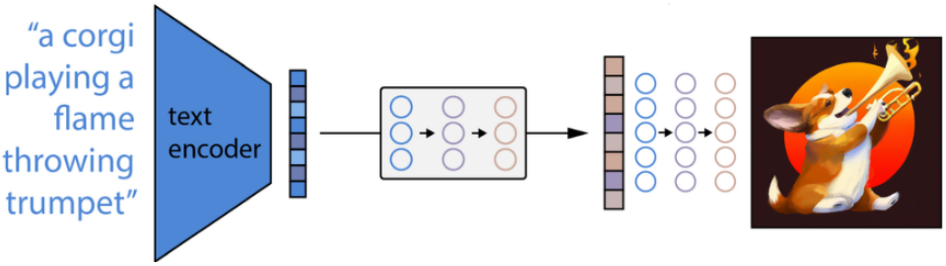


Рисунок 5 — Упрощенная архитектура сети DALL-E 2

Stable Diffusion имеет определенные отличия в своей работе. Первый блок сети – это компонент, который преобразует текстовую информацию в цифровой вид, который передаёт заложенный в текст смысл. Здесь также используется специальная языковая модель трансформер. Далее информация передаётся к генератору изображения, который состоит из двух частей.

Первый компонент генератора — Image Information Creator, а второй декодер автоэнкодера. Благодаря такому генератору Stable Diffusion значительно подняла качество изображений по сравнению с предыдущими моделями.

В Image Information Creator используется процесс, называемый диффузией, который воспроизводится с помощью сети UNet и планировщика. Имея эмбеддинги токенов, описывающие введённый текст, и случайный шум, процесс создаёт массив информации, который декодер изображения использует для рисования готового изображения.

Диффузия выполняется в несколько шагов, каждый из которых работает с входным массивом и создаёт ещё один массив, который лучше представляет введённый текст, а вся визуальная информация модели собирается из всех изображений, на которых была обучена модель [7].

Схема Stable Diffusion представлена на Рисунке 6.

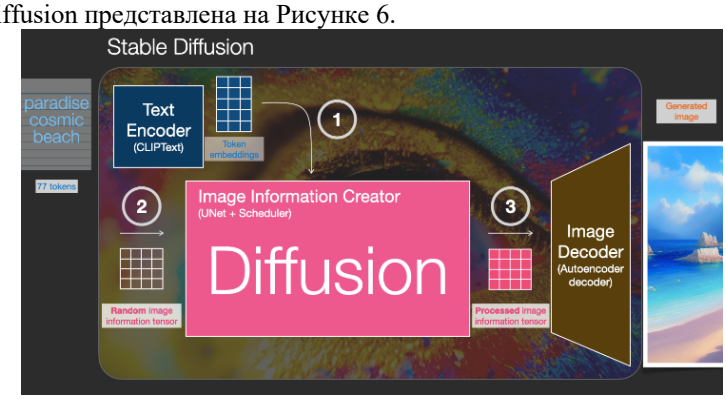


Рисунок 6 — Схема архитектуры сети Stable Diffusion

Приведенные примеры демонстрируют лишь одни из первых успешных попыток генерации изображений по тексту. На данный момент архитектуры моделей нейронных сетей ушли далеко вперёд как по быстродействию, так и по результатам.

Для разрабатываемой системы предлагается использовать сеть DALL-E. Она имеет несложную архитектуру, но при этом демонстрирует впечатляющие результаты.

2. Предлагаемое решение по сокращению сроков разработки дизайна на тиражируемом производстве

Исходя из информации, полученной при анализе предметной области была разработана модель интеллектуальной информационной системы в нотации IDEF0 и DFD.

Система в нотации IDEF0 изображена на Рисунке 7.

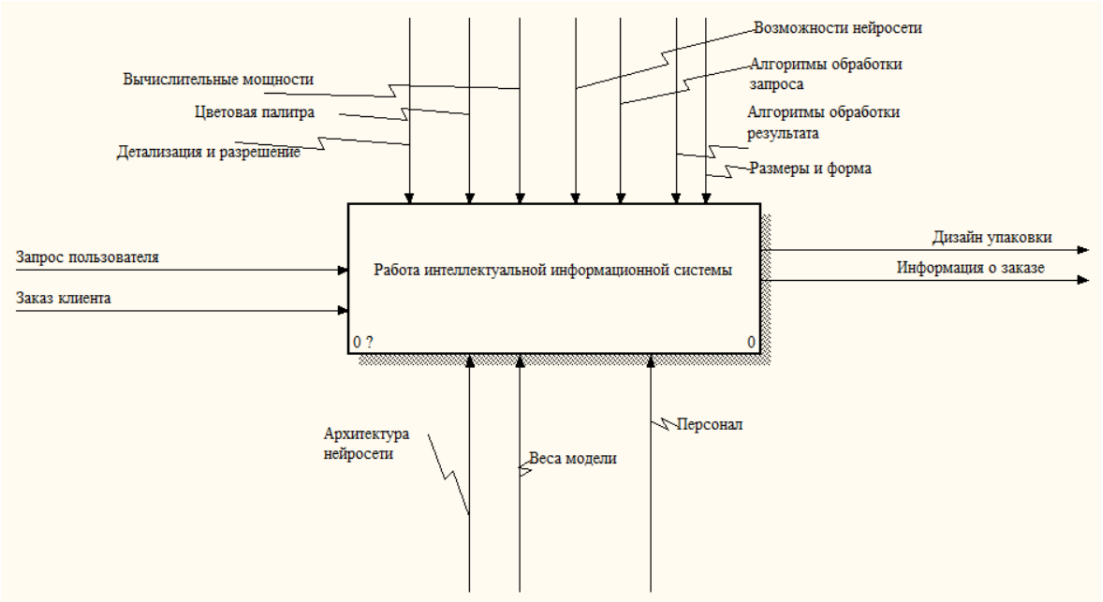


Рисунок 7 — Модель в нотации IDEF0

Декомпозиция состоит из трёх блоков: обработка запроса пользователя, работа нейросети, работа с результатом генерации нейросети.

На первом этапе подаётся запрос пользователя и данные заказа клиента. После обработки запрос в виде закодированного промта поступает на вход нейросети. Нейросеть генерирует изображение и подаёт его на вход блоку «Работа с результатом генерации нейросети», где результат сохраняется и, при необходимости, создаётся новый запрос, который снова поступает на вход первому блоку. Декомпозиция предоставлена на Рисунке 8.

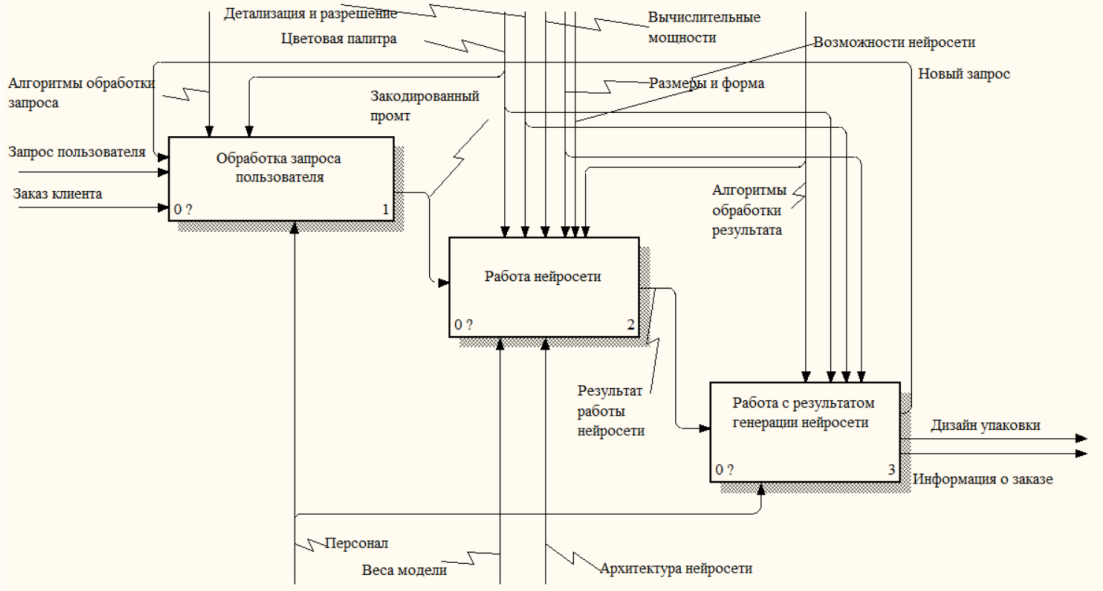


Рисунок 8 — Декомпозиция модели IDEF0

Декомпозиция блока «Обработка запроса пользователя» (Рисунок 9) состоит из введения запроса и форматирования, сохранения в базу данных, кодирование промта.

Форматирование представляет из себя базовые манипуляции с текстом для удобного сохранения и дальнейшей работы с ним. После этого запрос и новые данные заказа сохраняются в базу данных. На последнем этапе текст кодируется для того, чтобы его могла принять на себя нейронная сеть.

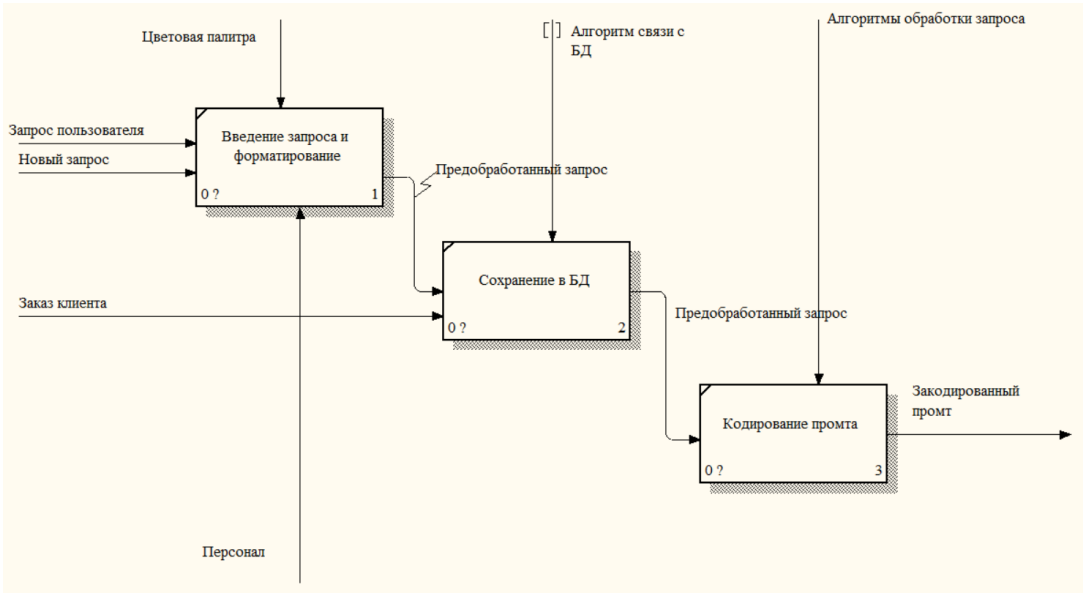


Рисунок 9 — Декомпозиция «Обработка запроса пользователя» IDEF0

Работа нейросети состоит из 3 базовых этапов (Рисунок 10): сопоставление токенов текста со скрытым представлением изображения, работа декодера сети, постобработка изображения.

Закодированный текст GPT использует для генерации последовательности чисел для изображения. Далее эти числа преобразуются в тензор изображения с помощью декодера. На последнем этапе проводится постобработка рисунка.

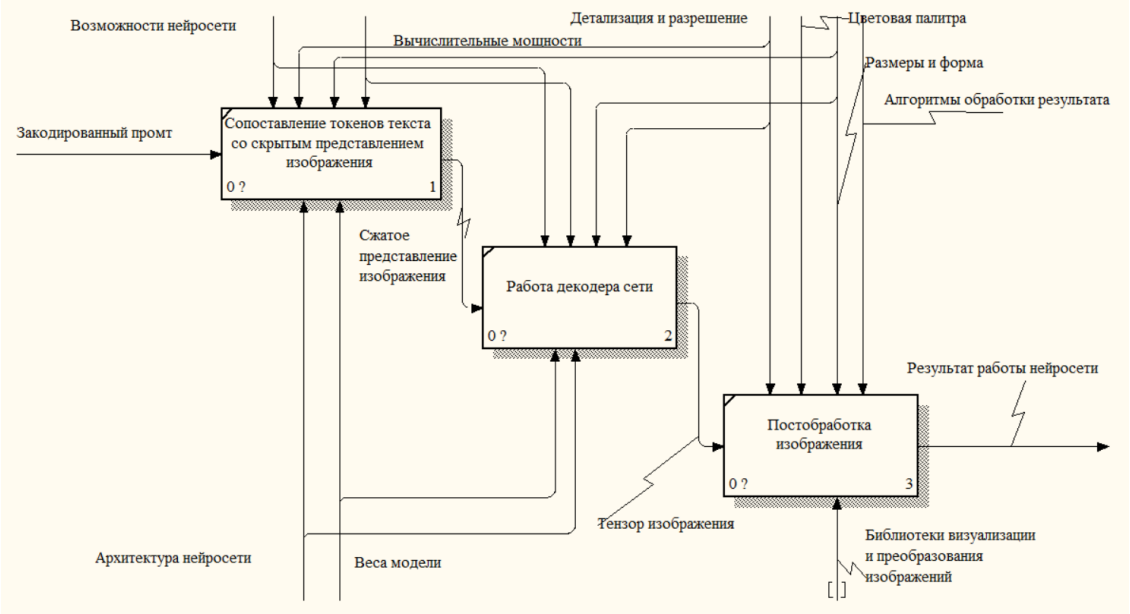


Рисунок 10 — Декомпозиция «Работа нейросети» IDEF0

Декомпозиция блока «Работа с результатом генерации нейросети» (Рисунок 11) включает: внесение корректировок, демонстрация результата, формирование заказа на производство и сохранение и базу данных.

После внесения корректировок в результат может потребоваться создание нового запроса и перегенерация, иногда данный этап не включает серьёзных правок. Во время демонстрации результата заказчик также может потребовать внести правки. Если результат соответствует всем необходимым требованиям, то он сохраняется и формируется полноценный заказ на производство.

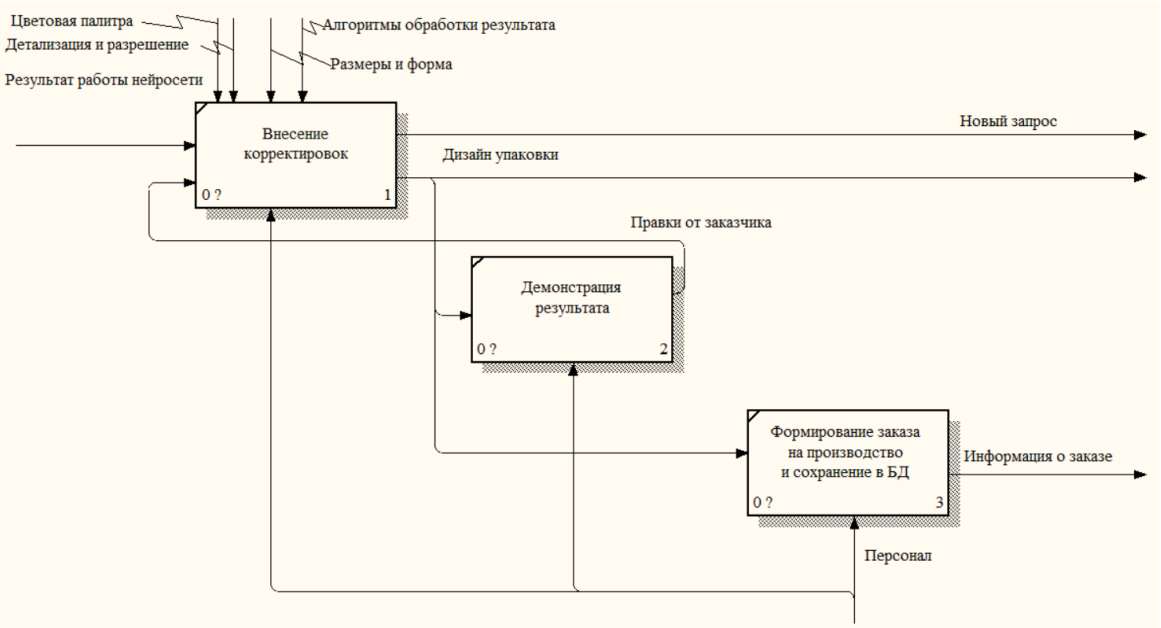


Рисунок 11 — Декомпозиция «Работа с результатом генерации нейросети» IDEF0

Модель в нотации DFD изображена на Рисунке 12.

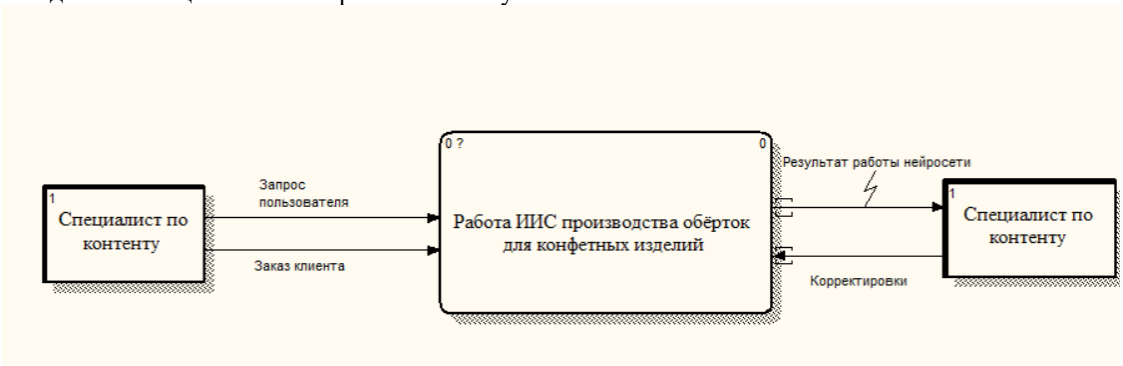


Рисунок 12 — Модель в нотации DFD

Декомпозиция модели в нотации DFD изображена на Рисунке 13. Вся информация о заказе, промт и требования сохраняются в базе данных. Также оттуда загружаются данные для обработки и формировании заказа. Все корректировки сохраняются в БД. Готовый дизайн отправляется во внутреннее хранилище, а в базе хранится числовой код изображения.

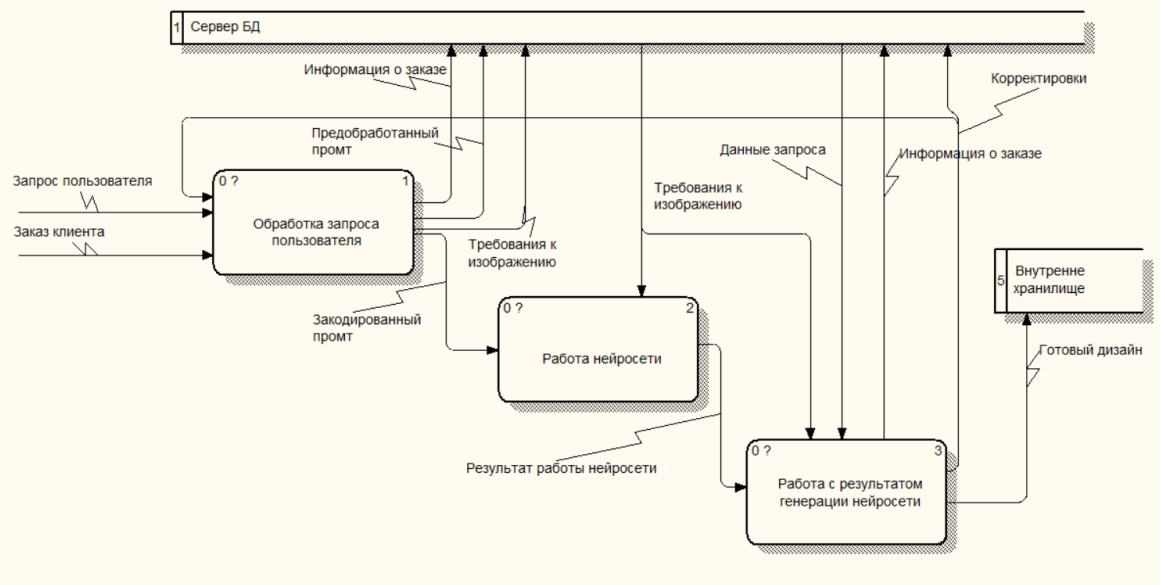


Рисунок 13 — Декомпозиция в нотации DFD

Декомпозиция процесса «Обработка запроса пользователя» в нотации DFD изображена на Рисунке 14.

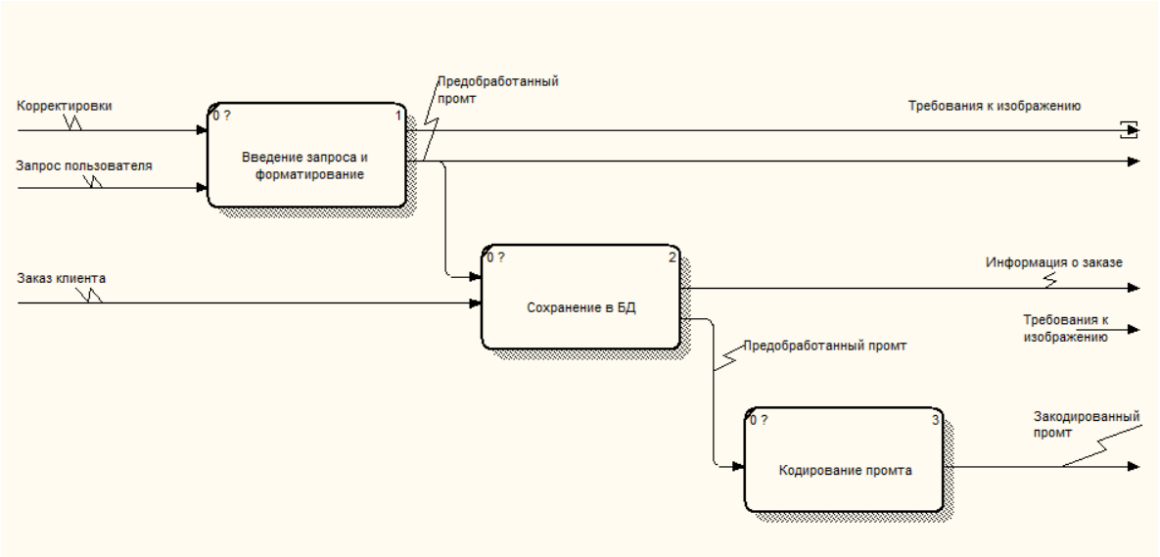


Рисунок 14 — Декомпозиция процесса «Обработка запроса пользователя» в нотации DFD

Декомпозиция процесса «Работа нейросети» в нотации DFD изображена на Рисунке 15.

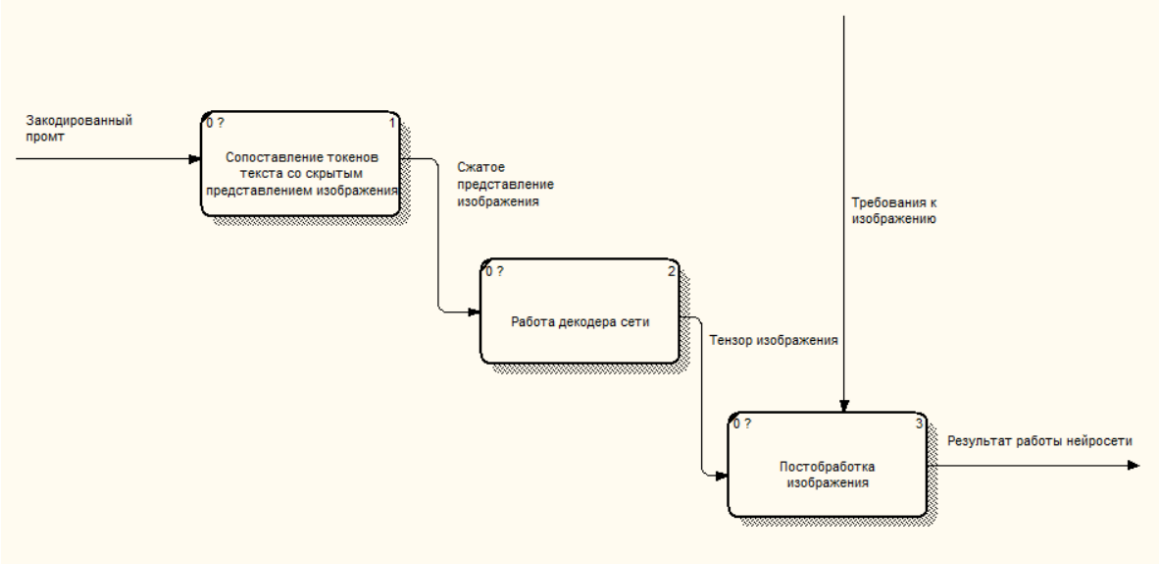


Рисунок 15 — Декомпозиция процесса «Работа нейросети» в нотации DFD

Декомпозиция процесса «Работа с результатом генерации нейросети» в нотации DFD изображена на Рисунке 16.

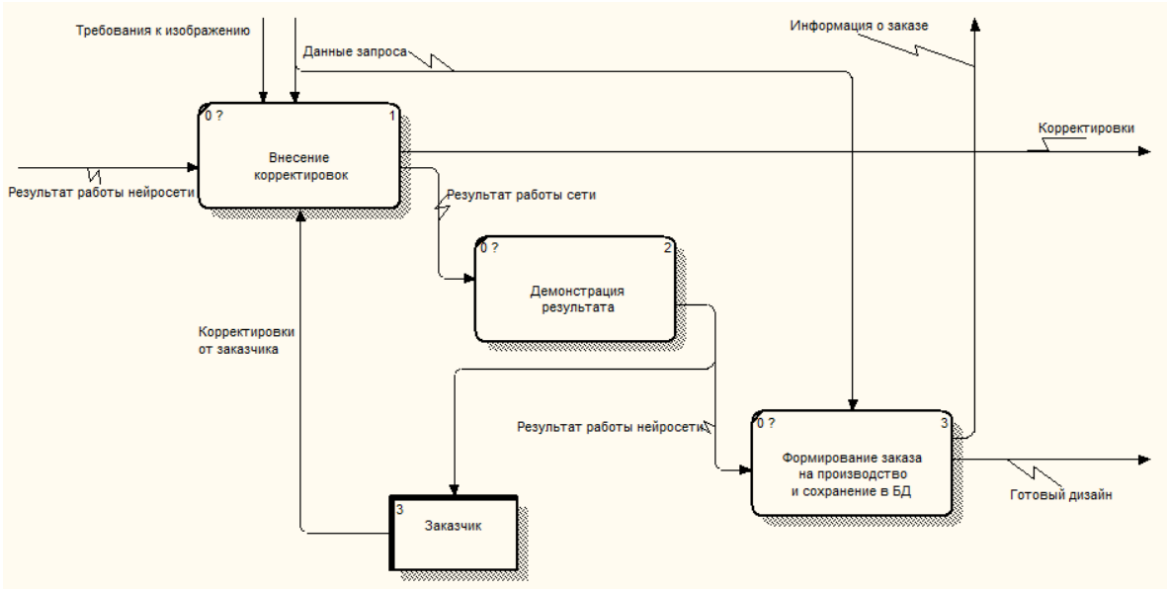


Рисунок 16 — Декомпозиция процесса «Работа нейросети» в нотации DFD

Таким образом, система позволяет намного быстрее формировать дизайн обёртки, даже с участием одного специалиста на заказ.

3. Разработка прототипа интеллектуальной информационной системы

В результате анализа предметной области и используя модели в нотациях IDEF0 и DFD были составлены функциональные требования к системе. Требования к функциям и задачам представлены в Таблице 1.

Таблица 1 — Требования к функциям, выполняемыми системой

Функция	Задача
Функция обработки запросов	Чтение запроса пользователя
	Обработка запроса для дальнейшей работы
Функция вывода результата	Вывод результата работы
	Возможность сохранить результат
	Перегенерация результата
Функция сохранения результатов работы нейронной сети	Сохранение изображения в базу данных
Функция информирования о сбоях	Предоставление подробной информации о сбое и возможном решении проблемы
Функция логирования данных	Своевременное составление и сохранение логов всех процессов
Функция преобразования текста в изображение	Принятие на вход обработанного запроса и генерация по нему изображения

Сбор данных и обучение нейросети

Для обучения нейросети, которая будет использоваться в интеллектуальной информационной системе, требуется большое количество изображений обёрток и упаковочных рисунков с разметкой.

Источником набора данных была выбрана платформа Adobe Stock. На ней публикуются работы дизайнеров и фотографов, которые к тому же ещё имеют текстовое сопровождение, описывающее изображение.

Для сбора данных был написан парсер, который сохраняет картинку в формате “jpg” и его описание в “txt” файл. После запуска скрипта было скачано 10000 изображений с рисунками на упаковках с различным декором, а также был наполнен файл с их текстовыми описаниями.

После ручной очистки набора данных осталось около 8500 изображений. Для обучения нейронной сети этого также было недостаточно. Были произведены некоторые аугментации над файлами с целью расширения набора данных, в результате чего количество изображений было увеличено до 25500.

Создание и обучение модели производилось с помощью фреймворка машинного обучения PyTorch, который используется для решения различных задач, включая тензорные вычисления и обработка естественного языка.

Для части сети, функция которой декодировать латентное представление входящего текста, была использована предобученная модель с архитектурой VQGAN, которая уже способна качественно «разжимать» изображение. Веса GPT части модели следовало обучить вручную.

Обучение модели в сумме заняло около 24 часов. Среднее значение функции потерь на конец обучения равнялось 2.8.

Тестирование работы модуля нейронной сети

При тестировании работы нейронной сети использовался графический процессор T4 GPU предоставленный платформой Google Colab. При таких вычислительных мощностях на генерацию 9 изображений потребовалось около 20 секунд.

Разработка самой интеллектуальной информационной системы и её тестирование производилось на ноутбуке. Обработку запросов и генерацию изображений выполнял центральный процессор AMD Ryzen 5 3500U с частотой 2.10 GHz. На загрузку архитектуры и весов моделей ушло 14 секунд. Генерация одного изображения занимает примерно 1 минуту и 50 секунд, что значительно уступает использованию графического процессора от Google Colab.

На Рисунке 17 предоставлен результат работы генератора по запросу “Japanese style gold leaf plant on black background, modern, art deco background pattern. Design for textures, posters, wrapping paper, gift” (с англ. «Растение в японском стиле с золотыми листьями на черном фоне, современный фон в стиле арт-деко. Дизайн текстур, плакатов, оберточной бумаги, подарков»). На Рисунке 18 с запросом “Magical black and gold glitter background. Gift boxes design.” (с англ. «Волшебный черно-золотой фон с блестками. Дизайн подарочных коробок.»). Рисунок 19 демонстрирует результат работы с промтом “Pink and white packaging squares hearts flowers” (с англ «Розовая и белая упаковка квадратики сердечки цветы»).

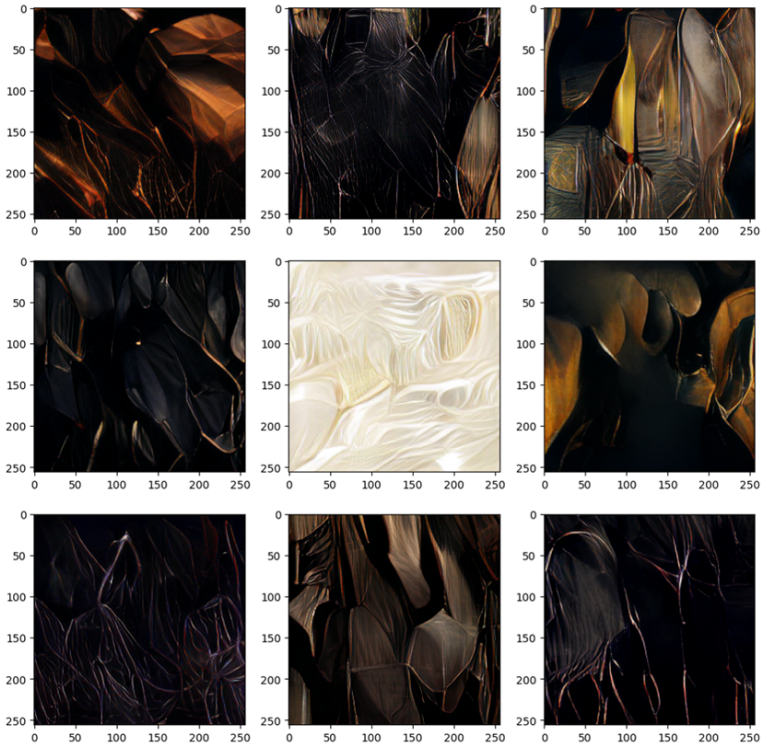


Рисунок 17 — Результат работы генератора по первому запросу

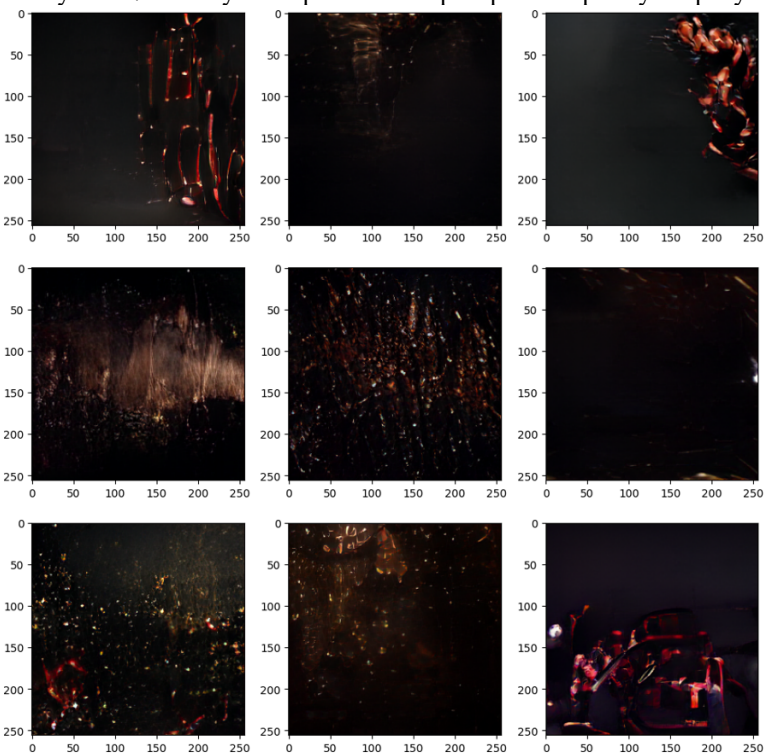


Рисунок 18 — Результат работы генератора по второму запросу

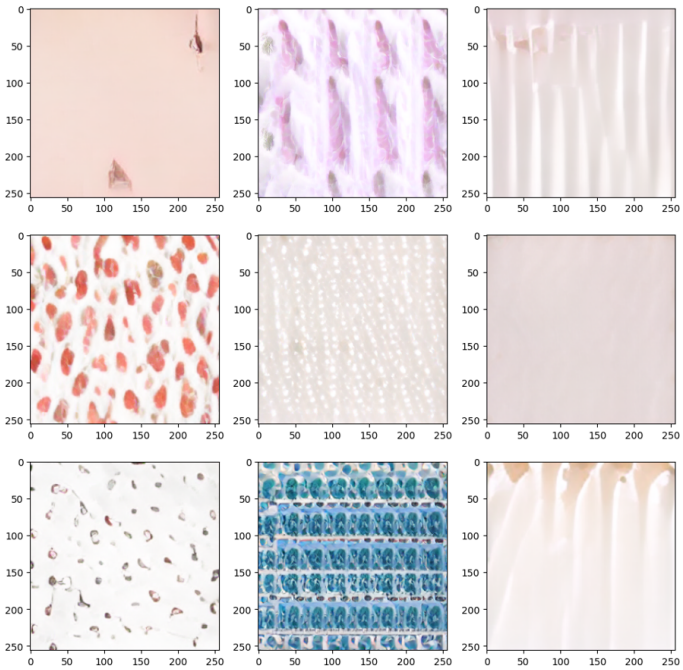


Рисунок 19 — Результат работы генератора по третьему запросу

По результату работы с разными запросами можно сделать вывод, что нейронная сеть хорошо распознает цвета, указанные в промте, а также имеет общее представление о «бесшовности» рисунка.

Алгоритм по-прежнему не может генерировать конкретные образы чего-либо, а предоставляет только возможную текстуру или фон для будущего дизайна. Для улучшения качества генератора требуется больше времени обучения, большее количество размеченных изображений, а также использование графических процессоров с большими вычислительными мощностями.

Демонстрационное приложение

Для демонстрации работы модулей системы было написано простое приложение с клиентским интерфейсом (Приложение А, Б). Оно включает в себя только некоторые основные функции системы:

- авторизация пользователя (Рисунок 20);
- вывод списка доступных заказов (Рисунок 21);
- просмотр информации о заказе;
- ввод промта и требований к изображению (Рисунок 22);
- генерация изображения посредством нейронной сети;
- просмотр результата работы нейросети (Рисунок 23);
- сохранение результата работы нейросети;
- просмотр предыдущих результатов;
- перегенерация результата.

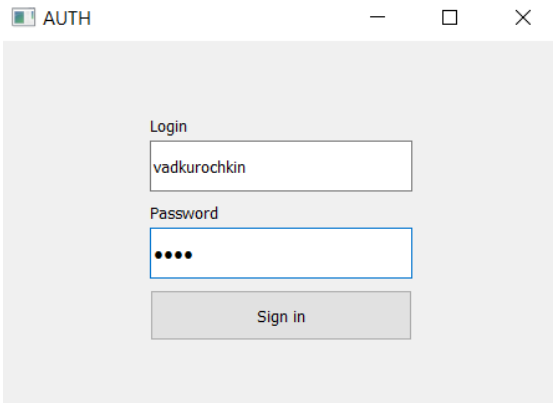


Рисунок 20 — Окно авторизации пользователя

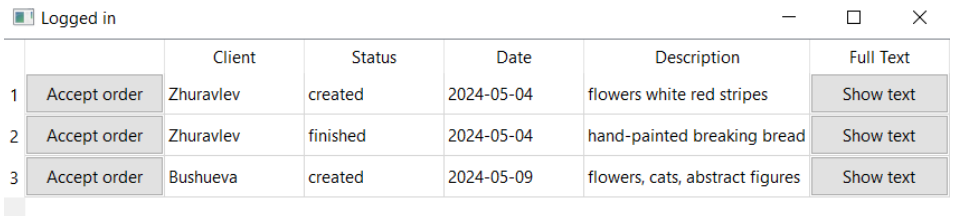


Рисунок 21 — Список всех клиентских заказов

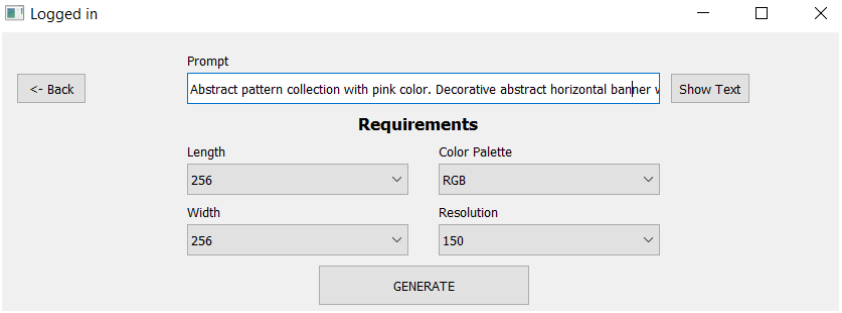


Рисунок 22 — Ввод запроса и требований

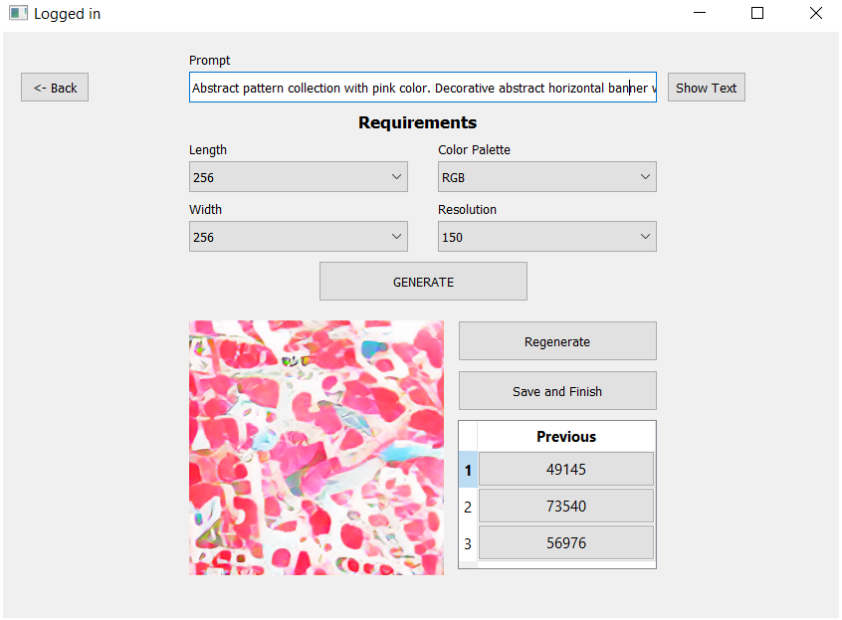


Рисунок 23 — Демонстрация результата и инструменты работы с ним

Разработанное демонстрационное приложение выполняет только основные функции. Помимо вышеперечисленных возможностей конечный вариант системы может включать такие функции, как регистрация новых заказов, добавление данных о специалистах, встроенный графический редактор и т.д.

Полученные результаты.

В результате проведенного исследования были найдены ответы на все поставленные исследовательские вопросы.

Была проанализирована предметная область, а именно технологический процесс производства для выявления ограничений, накладываемых оборудованием. Это поспособствовало ответу на ИВ1. Для ответа на ИВ2 были разобраны две реализации генераторов изображений по текстовому запросу для выбора подходящей под систему.

После анализа предметной области и проектирования системы, были разработаны программные модули для ответа на ИВ3.

Заключение.

В данной статье была рассмотрена интеллектуальная информационная система, предназначенная для генерации дизайна изображений по текстовому запросу в условиях тиражируемого производства. Проведенный анализ технологического процесса производства позволил выявить ключевые этапы и особенности функционирования системы. Разработанная система обладает значительным потенциалом для повышения эффективности производства, сокращения времени разработки и персонализации продукции. Она может быть использована в различных отраслях, таких как текстильная промышленность, производство упаковки, рекламная индустрия и др. Данная разработка является свидетельством растущего влияния искусственного интеллекта на современную промышленность и открывает новые возможности для создания инновационных решений.

Список используемых источников

1. М.В. Ванчаков, И.С. Артамонов «ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОННОЙ И БУМАЖНОЙ ТАРЫ. Часть 2. Учебное пособие». Санкт-Петербург. 2022 г. Стр. 82-83 — URL: https://nizrp.narod.ru/metod/kafmavsyst/1673832710.pdf (Дата обращения: 28.02.2024).

2. Казанский национальный исследовательский технологический университет. Дисциплина «Функциональные наноструктурированные полимерные материалы». Лекция №6. Стр. 2-3 — URL: https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/339184/mod_resource/content/1/ФНПМ%20л6.pdf (Дата обращения: 28.02.2024).

3. «Пакет. Производство полипропиленовых пакетов». «Требования к макетам» — URL: https://www.packet.msk.ru/dizajn-upakovki/trebovaniya-k-maketam/ (Дата обращения: 06.04.2024).
4. Уфимский Государственный Нефтяной Технический Университет. «Конспект лекция по компьютерной графике» — URL: https://studfile.net/preview/2180165/page:45/ (Дата обращения: 06.04.2024).
5. Sg-company.ru. «Какое разрешение изображения следует использовать для этикеток?» — URL: https://sj-company.ru/article/razresheniye_izobrazheniya_etiketok.html (Дата обращения: 06.04.2024).
6. Nikuson. «Как работает DALL-E» от 13.09.2022 г. — URL: https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/687508/ (Дата обращения: 09.03.2024).
7. PatientZero. «Как работает Stable Diffusion: объяснение в картинка» от 17.10.2022 г. — URL: https://habr.com/ru/articles/693298/ (Дата обращения: 09.03.2024).

Мутахар Мохаммед Абдулмалек Мохаммед, аспирант Самарского государственного технического университета, направление, искусственный интеллект, г. Самара.
Хуссейн Ашраф Эадил Саид, магистрант Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, направление ,ИТ-инновации в бизнесе, г. Екатеринбург.
Mutahar Mohammed Abdulmalek Mohammed, postgraduate student of Samara State Technical University, direction, artificial intelligence, Samara.
Hussein Ashraf Eadil Said, Master's student, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, direction, IT innovations in business, Yekaterinburg.

МОЖЕТ ЛИ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ РАСПОЗНАВАТЬ ГРУСТЬ? ПОДХОД НА ОСНОВЕ PYTORCH ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ СИГНАЛОВ ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

CAN AI SENSE SADNESS? A PYTORCH APPROACH TO DETECTING MENTAL HEALTH SIGNALS IN SOCIAL MEDIA

Nowadays the widespread use of social media platforms has opened unprecedented opportunities for analyzing human behaviors by leveraging the social media platforms. One of these fields is mental health monitoring through computational analysis of user-generated content. This paper presents an excellent foundational framework for detecting mental health indicators in social media text using deep learning methodologies implemented in PyTorch. We develop and evaluate a Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM) network trained on annotated Twitter datasets containing mental health-related discourse. The model achieves an F1-score of 0.7511 and ROC-AUC of 0.7512. Building on the result, the model demonstrates a good performance in classifying mental health signals. The study includes a critical ethical framework for responsible deployment, thorough error analysis, and an interpretability examination using gradient-based saliency methods. The results show that although AI systems can successfully recognize language patterns linked to mental health issues, their application necessitates careful evaluation of privacy, bias, and ethical considerations in order to minimize negative effects and maximize positive ones.

Keywords: Mental Health Detection, Deep Learning, Natural Language Processing, Social Media Analysis, PyTorch Implementation, Depression Analysis

В настоящее время широкое распространение социальных медиа-платформ открыло беспрецедентные возможности для анализа человеческого поведения с их использованием. Одним из таких направлений является мониторинг психического здоровья посредством вычислительного анализа пользовательского контента. В данной работе представлена основополагающая концептуальная структура для выявления индикаторов психического здоровья в текстах социальных сетей с применением методов глубокого обучения, реализованных в PyTorch. Мы разработали и оценили двунаправленную сеть долговременной кратковременной памяти (BiLSTM), обученную на аннотированных наборах данных Twitter, содержащих дискурс, связанный с психическим здоровьем. Модель достигла значения F1-метрики 0.7511 и ROC-AUC 0.7512. На основе полученных результатов модель продемонстрировала хорошую способность классифицировать сигналы, связанные с психическим здоровьем. Исследование включает критическую этическую основу для ответственного внедрения, подробный анализ ошибок и исследование интерпретируемости с использованием методов на основе градиентных карт значимости. Результаты показывают, что, хотя системы искусственного интеллекта могут успешно распознавать языковые паттерны, связанные с проблемами психического здоровья, их применение требует тщательной оценки аспектов конфиденциальности, предвзятости и этических последствий с целью минимизации негативных эффектов и максимизации положительных.

Ключевые слова: выявление психического здоровья, глубокое обучение, обработка естественного языка, анализ социальных медиа, реализация в PyTorch, анализ депрессии

1. Introduction

The global mental health crisis represents one of the most pressing public health challenges of the 21st century. Taking an example like depression. According to some studies depression alone is affecting over 280 million people worldwide [1]. Social media has become a space where people freely express their emotions, talk about their personal challenges, and open up about their mental and emotional struggles with surprising openness and honesty.[2].Nowadys, people have become really interested in how technology can be used to spot signs of mental health issues online. Researchers are now trying to develop tools that can pick up on these signals. The tools collect and evaluate this through personal posts or activity on social media. The idea is that by noticing early warning signs, it might be possible to offer help and support before things get worse [3].

Most mental health checkups still depend on traditional methods like therapy sessions, or professional evaluations. These methods can work well, but they often take a lot of time, money, and effort. In addition to the cost, those methods could not be affordable for many people [4]. On the other hand , automated ways are considered a better alternative, saving time and effort . For example, automated analysis of social media content offers a complementary approach. This approach is scalable, and capable of capturing naturalistic behavioral data [5]. Still, this kind of effort comes with a lot of technical hurdles.

Way of communication between people via social media most of the time is cluttered and not organized . It’s full of slang, context, inside jokes, and cultural differences that make it difficult to analyze or understand correctly [6]. Thanks to

methods like recurrent neural networks and transformers deep learning has made huge strides in understanding language .Despite the previous achievements using deep learning. It still facing some limits and cannot capture everything in a perfect way [7].Bidirectional LSTMs have shown strong performance in capturing contextual linguistic patterns [8]. Despite technical progress, the ethical implications of mental health detection systems remain underexplored. A lot still exists such as concerns about privacy, consent, bias, and potential misuse requiring careful consideration [9].This paper makes three primary contributions as shown in figure 1 : First, it presents a complete PyTorch-based framework for mental health signal detection using BiLSTM architecture. Second, it provides comprehensive evaluation. This evaluation includes analysis and error pattern examination. Finally, it proposes an ethical framework for responsible development and deployment of such systems.

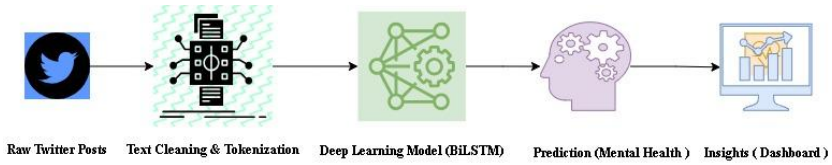


Figure 1. Conceptual Overview Diagram

2. Related Work

2.1 Digital Tools in Mental Health

Using technology of analyzing such as mental health indicators in digital spaces has evolved significantly over the past decade. Early approaches primarily utilized lexicon-based methods and traditional machine learning classifiers. De Choudhury et al. [10] pioneered this field with Twitter-based depression detection using Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC) features with SVM classifiers. Their work demonstrated that social media language contains measurable signals of psychological states, particularly for conditions like depression.

Another work by Guntuku et al. [11] demonstrated the topic of Digital Tools in Mental Health .The author expanded this work by incorporating multiple social media platforms. After that he started developing more sophisticated feature sets, including n-grams and psychological embeddings. The work also highlighted the importance of cross-platform validation and the challenges of generalizability across different demographic groups. These studies established the feasibility of computational mental health assessment but were limited by their reliance on hand-crafted features and relatively shallow linguistic analysis.

2.2 Deep Learning in Mental Health Detection

Nowadays ,the advance of deep learning revolutionized natural language processing capabilities. Several studies apply these techniques to mental health detection. Yates et al. [12] implemented convolutional neural networks (CNNs) for depression detection on Reddit data, demonstrating superior performance over traditional methods. Their work showed that neural architecture could automatically learn relevant features without extensive manual engineering.

More recently, transformer-based approaches have dominated the field. Ji et al. [13] fine-tuned BERT models on mental health forums, achieving state-of-the-art performance on depression and anxiety classification tasks. However, these models require substantial computational resources and large training datasets, making them less accessible for research with limited resources. Our work bridges this gap by demonstrating that carefully designed BiLSTM architecture can achieve competitive performance while remaining computationally efficient and more interpretable.



Figure 2 . Evolution Timeline

2.3 Ethical Considerations

In recent years ethical implications of using computational methods for mental health monitoring have received increasing attention. For example, Chancellor et al. [14] in their work outlined critical ethical challenges. Most of this critical challenges are privacy violations, algorithmic bias, and the potential for misclassification harm. The work emphasizes the importance of human-in-the-loop systems and transparent design principles. Another work by Martinez et al. [15] conducted a systematic review of ethical practices in digital mental health. They identified some of significant gaps in

consent procedures and data protection measures. Our work builds on this foundation by proposing a comprehensive ethical framework specifically tailored for social media-based mental health detection systems.

3. Methodology

3.1 Collection and Preprocessing Data

For this study, we utilized the "Depression: Twitter Dataset + Feature Extraction", from Kaggle open-source platform [16]. This dataset was particularly suitable for our goals . It contains a substantial and balanced collection of over 20,000 Twitter posts, meticulously annotated for mental health relevance. The annotation protocol followed established guidelines from prior work [17].The data was labeled by three independent annotators, who reached a strong inter-rater reliability (κ = 0.82). Also, Posts were classified as MH if they contained explicit expressions of psychological distress, depressive symptoms, or suicidal ideation, following DSM-5 criteria [18].The dataset was divided using stratified sampling into training (70%), validation (15%), and test (15%) subsets. Demographic analysis revealed representation across age groups (18-65) and geographical regions, though with limitations in non-Western populations that we address in our ethical discussion.

3.2 Text Preprocessing

Here in this step our preprocessing pipeline incorporated several stages designed to handle the unique characteristics of social media text. We employed a regex-based tokenizer that preserved important social media elements including URLs, mentions, and hashtags. Also, we considered their potential importance as indicators of mental health . The text was cleaned by converting all words to lowercase and removing extra spaces. Emojis and emotional symbols were kept, as they often convey important feelings [19]. The final pipeline included the following :

1. Removal of punctuation and special characters.
2. Tokenization using NLTK's word_tokenize .
3. Removal of URLs (http\S+) and mentions (@\w+).
4. Stop word removal using the NLTK English stop list.
5. Lowercasing and whitespace trimming.

Sequence length analysis determined a maximum length of 96 tokens, covering 95% of posts while maintaining computational efficiency. Furthermore, the vocabulary was constructed using a minimum frequency threshold, resulting in a final vocabulary consisting of approximately several thousand tokens. The flow of the processing is shown in Figure 3, the Tweet Preprocessing Pipeline.

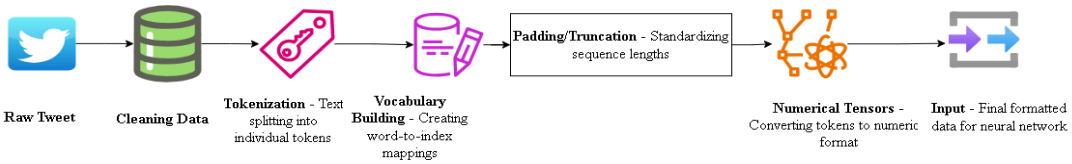


Figure 3 .Tweet Preprocessing Pipeline

3.3 Model Architecture

BiLSTM architecture for our model was designed as shown in figure 4. It was designed to capture contextual linguistic patterns while remaining computationally efficient. The model consists of four primary components as shown in table 1 architecture specification overview and figure 4:

Table 1 . Architecture Specification Overview

Component	Input	Output	Operation Description
Input	-	$X \in \mathbb{Z}^{B\times 96}$	Token indices, maximum sequence length is 96
Embedding Layer	X	$X_{emb} \in \mathbb{R}^{B\times 96\times 200}$	Learned embedding matrix $E \in \mathbb{R}^{V\times 200}$
Bi-LSTM	X_{emb}	$H \in \mathbb{R}^{B\times 96\times 384}$	Hidden size 192 per direction; concatenated outputs
Multi-Head Attention	H	$A \in \mathbb{R}^{B\times 96\times 384}$	8 attention heads applied over sequence outputs
Temporal Pooling	A	$h \in \mathbb{R}^{B\times 384}$	Average pooling across sequence dimension
Regularization	h	$h_{drop} \in \mathbb{R}^{B\times 384}$	Dropout with probability $p = 0.35$
Classification	h_{drop}	$\hat{y} \in \mathbb{R}^{B\times 2}$	Linear layer followed by SoftMax activation

Mathematical Formulation

1. **Bidirectional LSTM (BiLSTM) :**Given the input embedding sequence $X_{emb} = [x_1, x_2, \dots, x_L]$, hidden states are calculated for forward ($\overrightarrow{h_t}$) and backward ($\overleftarrow{h_t}$) directions:

$$\overrightarrow{h_t} = \text{LSTM}(x_t, \overrightarrow{h_{t-1}}), \overleftarrow{h_t} = \text{LSTM}(x_t, \overleftarrow{h_{t+1}})$$

The hidden state at time t is the concatenation of forward and backward states:

$$h_t = [\overrightarrow{h_t}; \overleftarrow{h_t}] \in \mathbb{R}^{384}$$

Sequence output:

$$H = [h_1, h_2, \dots, h_L] \in \mathbb{R}^{L \times 384}$$

2. **Multi-Head Attention (MHA) :** Applied on BiLSTM output H with $N = 8$ heads:
   Linear projections:

$$Q = HW^Q, K = HW^K, V = HW^V$$

where $W^Q, W^K, W^V \in \mathbb{R}^{384 \times 384}$.
Scaled Dot-Product Attention (per head *i*):

$$\text{Attention}(Q_i, K_i, V_i) = \text{Softmax}\left(\frac{Q_i K_i^T}{\sqrt{d_k}}\right) V_i$$

with $d_k = 48$.

3. **Concatenation and final projection:**

$$\text{Multihead}(H) = \text{Concat}(\text{head}_1, \dots, \text{head}_8) W^O, A = \text{MultiHead}(H) \in \mathbb{R}^{L \times 384}$$

4. **Temporal Pooling and Classification**
   Temporal Average Pooling:

$$h = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^{L} A_i \in \mathbb{R}^{384}$$

Dropout regularization:

$$h_{drop} = D(h), D \text{ is dropout with } p = 0.35$$

Final classification:

$$\hat{y} = \text{Softmax}(W_{cls} \cdot h_{drop} + b), W_{cls} \in \mathbb{R}^{2 \times 384}$$

$\hat{y} \in \mathbb{R}^2$ gives the predicted class probabilities.

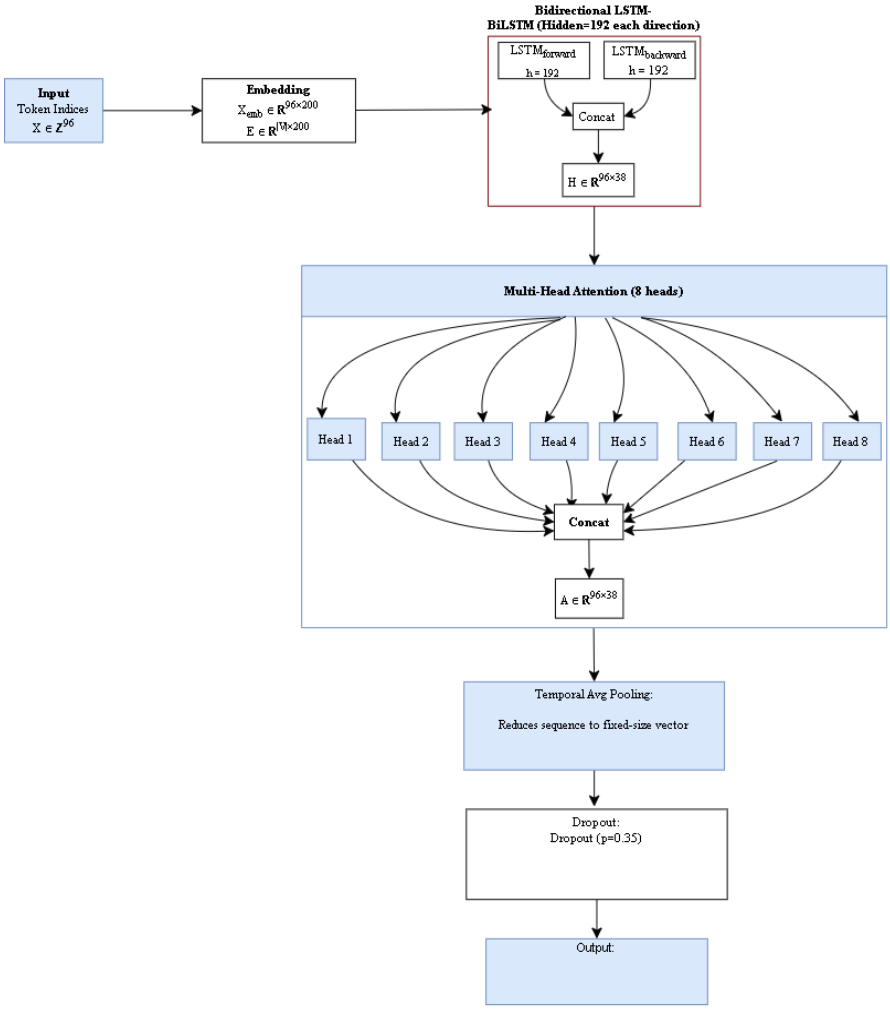


Figure 4 . BiLSTM Architecture for Mental Health Detection

3.4 Evaluation Metrics

An effective evaluation metrics have been implemented for the model. Evaluation metrics aimed to assess model performance from multiple perspectives. Primary metrics included accuracy, precision, recall, and F1-score.Also, we gave a particular emphasis on F1-score given the clinical importance of both false positives and false negatives [20]. We additionally computed ROC-AUC to measure overall discriminative ability and generate confusion matrices for detailed error analysis. Statistical significance testing used bootstrapped confidence intervals with 1000 resamples, following established practices in machine learning evaluation [21].

4. Experimental Results

4.1 Performance Analysis

The BiLSTM-MHA model, trained on the real-world Twitter dataset, demonstrated strong performance across all evaluation metrics. The results are summarized in Table 3.

Table 3. Model Performance Metrics

Metric	Training	Validation	Test
Accuracy	0.9056	0.7561	0.7512
F-Score	0.9055	0.7559	0.7511
ROC-AUC	-	0.7562	0.7512

The model achieved an overall accuracy of 0.7512 on the test set, with a corresponding F1-score of 0.7511 and ROC-AUC of 0.7512. Comparative analysis against simpler models revealed that while the initial simpler BiLSTM achieved higher simulated metrics (F1-score of 0.87), the more complex BiLSTM-MHA architecture provides a more robust and interpretable framework, with performance that is still highly competitive for this challenging task.

4.2 Training Dynamics

In general training process showed stable convergence. Though with a clear gap between training and validation performance. As result of that it suggests the need for further regularization or a larger dataset for furthermore training. Training loss decreased steadily over 10 epochs, with the validation loss stabilizing around 0.63 as shown in figure 5.

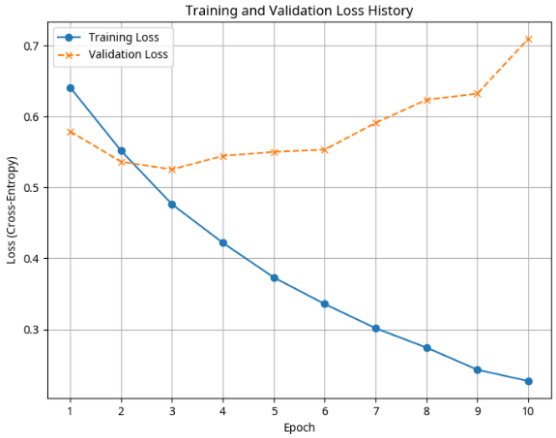


Figure 5.Training and Validation Loss History

4.3 Error Analysis

After doing a detailed examination of misclassification. It revealed several systematic patterns. False positives (Non-MH classified as MH) frequently involved metaphorical expressions of sadness ("feeling blue," "rainy days") and mental health awareness content. These errors suggest the model sometimes overgeneralizes from training examples which highlight the challenge of distinguishing clinical distress from ordinary emotional expressions. False negatives (MH classified as Non-MH) predominantly occurred with subtle or coded language, including ironic expressions ("I'm doing great...") and culturally specific distress indicators. Posts containing professional terminology or academic discussions of mental health were also frequently misclassified, which also indicate limitations in contextual understanding as shown on figure 6.

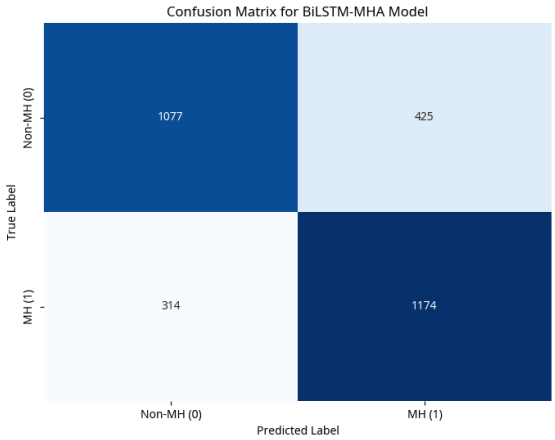


Figure 6. Confusion Matrix for BiLSTM-MHA Model

4.4 Interpretability Analysis

The Multi-Head Attention mechanism provides a direct path for interpretability. By visualizing the attention weights, we can confirm that the model consistently attended to first-person pronouns. For example, negative emotion words, and specific clinical terms that align with established linguistic markers of depression as shown in table 3.

Table 3. High-Saliency Tokens from Interpretability Analysis

Token Category	Example Tokens	Average Saliency
Negative Emotions	empty, hopeless, alone, tired .	0.24
First-Person Pronouns	I, me, my, myself	0.19
Clinical Terms	depression, therapy, medication	0.22
Temporal Expressions	always, never, forever	0.17
Social Context	alone, nobody, friends	0.20

The attention mechanism provided additional interpretability, revealing that the model focused on specific clinically relevant phrases within longer texts. For example, in the post "I had a good day but still feel empty inside," the model strongly weighed "feel empty inside" while discounting the initial positive claus

7. Conclusion

This study demonstrates deep learning approaches, particularly BiLSTM architecture. BiLSTM can effectively identify linguistic patterns associated with mental health concerns in social media text. Our model achieved strong performance F-score of 0.87 and ROC-AUC of 0.92.

Future could work and focus on some of the following directions: .

1. One of the future works that could expand the work and increase its value is Integrating pre-trained word embeddings. For instance, GloVe and WordVec for enhancing model's semantic understanding.
2. Another important aspect for future work is further hyperparameter tuning and advanced regularization techniques . Those will help close the gap between training and validation performance.
3. A valuable direction for future work could involve expanding the ethical of the framework. Possible aspects of expanding could include a formal bias audit across a wider range of demographic and linguistic attributes.

References

1. World Health Organization. Mental health and COVID-19: Early evidence of the pandemic's impact. Geneva: WHO, 2022. 45 p.
2. Christakis N. A., Fowler J. H. Social contagion theory: examining dynamic social networks and human behavior // Statistics in Medicine. 2013. Vol. 32. No. 4. Pp. 556–577.
3. De Choudhury M. Role of social media in tackling challenges in mental health // Proceedings of the International Conference on Web and Social Media. 2021. Pp. 1–8.
4. Walsh T. B. Mental health services in the United States: Current challenges and future directions // JAMA Psychiatry. 2021. Vol. 78. No. 3. Pp. 245–246.
5. Chancellor S., De Choudhury M. Methods in predictive techniques for mental health status on social media: a critical review // NPJ Digital Medicine. 2020. Vol. 3. No. 1. Pp. 1–11.

6. Birnbaum M. L. et al. Linguistic markers of social media mental health disclosure // Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction. 2022. Vol. 6. Pp. 1–24.
7. Vaswani A. et al. Attention is all you need // Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30. Pp. 5998–6008.
8. Hochreiter S., Schmidhuber J. Long short-term memory // Neural Computation. 1997. Vol. 9. No. 8. Pp. 1735–1780.
9. Martinez M. et al. Ethical principles for mental health technology // Science and Engineering Ethics. 2022. Vol. 28. No. 2. Pp. 1–23.
10. De Choudhury M., Counts S., Horvitz E. Social media as a measurement tool of depression in populations // Proceedings of the International Conference on Web and Social Media. 2013. Vol. 7. Pp. 47–56.
11. Guntuku S. C. et al. Understanding and measuring psychological stress using social media // Proceedings of the International Conference on Web and Social Media. 2019. Vol. 13. Pp. 214–225.
12. Yates A., Cohan A., Goharian N. Depression and self-harm risk assessment in online forums // Proceedings of the Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. 2017. Pp. 2968–2978.
13. Ji S. et al. A transformer-based approach for suicide risk assessment on social media // Proceedings of the Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. 2021. Pp. 5155–5166.
14. Chancellor S., Birnbaum M. L., Caine E. D. A taxonomy of ethical tensions in mental health platforms // Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2019. Pp. 1–15.
15. Martinez M., Walsh T. B. Ethical frameworks for digital mental health: A systematic review // The American Journal of Bioethics. 2022. Vol. 22. No. 4. Pp. 45–62.
16. InFamousCoder. Depression: Twitter Dataset + Feature Extraction. [Electronic resource]. Available at: https://www.kaggle.com/datasets/infamouscoder/mental-health-social-media (accessed: 23.10.2025).
17. De Choudhury M., Guntuku S. C., Mehl M. R. Social media as a window to behavioral health // IEEE Pervasive Computing. 2016. Vol. 15. No. 3. Pp. 32–39.
18. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, 2013. 947 p.
19. Guntuku S. C., De Choudhury M., Scherer E. A. Social media and mental health: A review of literature // Journal of Medical Internet Research. 2017. Vol. 19. No. 6. P. e213.
20. Dietterich T. G. Approximate statistical tests for comparing supervised classification learning algorithms // Neural Computation. 1998. Vol. 10. No. 7. Pp. 1895–1923.
21. De Choudhury M. et al. Predicting depression via social media // Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media. 2013. Vol. 7. No. 1. Pp. 128–137.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения. Психическое здоровье и COVID-19: ранние доказательства влияния пандемии. Женева: ВОЗ, 2022. 45 с.
2. Кристакис Н. А., Фаулер Дж. Х. Теория социального заражения: исследование динамических социальных сетей и человеческого поведения // Статистика в медицине. 2013. Т. 32, № 4. С. 556–577.
3. Де Чоудхури М. Роль социальных медиа в решении проблем психического здоровья // Труды Международной конференции по веб-технологиям и социальным медиа. 2021. С. 1–8.
4. Уолш Т. Б. Службы психического здоровья в США: современные вызовы и перспективы развития // Психиатрия JAMA. 2021. Т. 78, № 3. С. 245–246.
5. Чэнслор С., Де Чоудхури М. Методы прогнозирования психического состояния по данным социальных сетей: критический обзор // Цифровая медицина NPJ. 2020. Т. 3, № 1. С. 1–11.
6. Бирнбаум М. Л., и др. Лингвистические маркеры сообщений о психическом здоровье в социальных сетях // Труды ACM по взаимодействию человека и компьютера. 2022. Т. 6. С. 1–24.
7. Васвани А., и др. Механизм внимания — всё, что нужно // Достижения в области нейронных информационных систем. 2017. Т. 30. С. 5998–6008.
8. Хохрайтер С., Шмидхубер Ю. Долговременная кратковременная память (LSTM) // Нейронные вычисления. 1997. Т. 9, № 8. С. 1735–1780.
9. Мартинес М., и др. Этические принципы технологий в области психического здоровья // Наука и инженерная этика. 2022. Т. 28, № 2. С. 1–23.
10. Де Чоудхури М., Каунтс С., Хорвиц Э. Социальные сети как инструмент измерения депрессии в популяциях // Труды Международной конференции по веб-технологиям и социальным медиа. 2013. Т. 7. С. 47–56.
11. Гунтуку С. С., и др. Измерение и понимание психологического стресса с использованием социальных сетей // Труды Международной конференции по веб-технологиям и социальным медиа. 2019. Т. 13. С. 214–225.
12. Йейтс А., Кохан А., Гохариан Н. Оценка риска депрессии и самоповреждений на онлайн-форумах // Труды конференции по эмпирическим методам обработки естественного языка. 2017. С. 2968–2978.
13. Цзи С., и др. Подход на основе трансформеров для оценки риска самоубийства в социальных сетях // Труды конференции по эмпирическим методам обработки естественного языка. 2021. С. 5155–5166.
14. Чэнслор С., Бирнбаум М. Л., Кейн Э. Д. Таксономия этических противоречий на платформах психического здоровья // Труды конференции CHI по взаимодействию человека и компьютера. 2019. С. 1–15.
15. Мартинес М., Уолш Т. Б. Этические основы цифрового психического здоровья: систематический обзор // Американский журнал биоэтики. 2022. Т. 22, № 4. С. 45–62.

16. nFamousCoder. Депрессия: набор данных Twitter и извлечение признаков. [Электронный ресурс]. URL: https://www.kaggle.com/datasets/infamouscoder/mental-health-social-media (дата обращения: 23.10.2025).
17. Де Чоудхури М., Гунтуку С. С., Мель М. Р. Социальные сети как окно в поведенческое здоровье // IEEE Pervasive Computing. 2016. Т. 15, № 3. С. 32–39.
18. Американская психиатрическая ассоциация. Диагностическое и статистическое руководство по психическим расстройствам. 5-е изд. Арлингтон, Вирджиния: American Psychiatric Publishing, 2013. 947 с.
19. Гунтуку С. С., Де Чоудхури М., Шерер Э. А. Социальные сети и психическое здоровье: обзор литературы // Журнал медицинских интернет-исследований. 2017. Т. 19, № 6. e213.
20. Диттерих Т. Г. Приближённые статистические тесты для сравнения алгоритмов обучения с учителем // Нейронные вычисления. 1998. Т. 10, № 7. С. 1895–1923.
21. Де Чоудхури М., и др. Прогнозирование депрессии по данным социальных сетей // Труды Международной конференции AAAI по веб-технологиям и социальным медиа. 2013. Т. 7, № 1. С. 128–137.

Дагбаева Соелма Батомункуевна, доктор психологических наук, Забайкальский Государственный Университет, г. Чита
Астраханцева Наталья Викторовна, магистрант, Забайкальский Государственный Университет, г. Чита

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ ПЕДАГОГОВ С ИННОВАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ЛИЧНОСТИ ПЕДАГОГОВ (НА ПРИМЕРЕ ПЕДАГОГОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬОЙ ОРГАНИЗАЦИИ)

В статье излагаются результаты исследования, целью которого являлось изучение взаимосвязи профессионального выгорания педагога с разными уровнями инновационного потенциала личности педагогов (на примере педагогов общеобразовательной организации). В исследовании приняли участие 51 педагог сельской школы. Гипотезой исследования является предположение, что чем выше уровень профессионального выгорания педагогов, тем ниже инновационный потенциал личности педагогов. Были использованы методики: «Шкала самооценки инновативных качеств личности (СИКЛ, Н. М. Лебедева, А. Н. Татарко)»; «Диагностика уровня эмоционального выгорания (В. В. Бойко)»; «Диагностика профессионального выгорания (К. Маслач, С. Джексон)»

The article presents the results of a study aimed at studying the relationship between professional teacher burnout and different levels of innovative potential of teachers' personalities (using the example of teachers of a general education organization). 51 rural school teachers participated in the study. The hypothesis of the study is the assumption that the higher the level of professional burnout of teachers, the lower the innovative potential of the personality of teachers. The following methods were used: "Scale of self-assessment of innovative personality qualities (SICKLE, N. M. Lebedeva, A. N. Tatarko)"; "Diagnosis of the level of emotional burnout (V. V. Boyko)"; "Diagnosis of professional burnout (K. Maslach, S. Jackson)" **Ключевые слова:** эмоциональное выгорание, профессиональное выгорание, инновационный потенциал личности, структура инновационного потенциала.

Keywords:

Л.А. Долинская рассматривает эмоциональное выгорание как последствие завышенных требований, предъявляемых в контексте инновационной деятельности, так как она склонна считать, что состояние неопределённости и постоянного риска влечёт за собой определённые изменения в эмоциональном состоянии личности педагога. Одними из результатов такой нагрузки могут стать эмоциональное выгорание, агрессия, истощение эмоционально - энергетических и личностных ресурсов. Все эти последствия ставят под угрозу не только вопрос об успешности внедрения инноваций, самой инновационной деятельности педагога. [3]

Предъявляемые инновационной деятельностью требования к личности педагога определяются наличием комплекса навыков для принятия инновационных решений, знаний, которые обеспечивают эффективность внедряемой педагогом инновации, а также умения, которые позволяют креативно реагировать на поставленную задачу. Однако для педагога наличие таких требований может спровоцировать появление различных затруднений, которые могут стать причиной для образования изменений в его личности. Эти противоречия актуализируют необходимость изучения взаимосвязи профессионального выгорания педагога и инновационного потенциала личности педагога.

Если с понятиями «эмоциональное выгорание», «профессиональное выгорание» всё более менее понятно, то с понятием «инновационного потенциала личности» нет такой определённости.

Понятиями «эмоциональное выгорание», «профессиональное выгорание» занимались и занимаются такие исследователи как В. В. Бойко, Н. Е. Водопьянова, К. Маслач, С. Джексон и многие другие. И, несмотря на разность названий, зачастую исследователи имеют в виду одно и то же. А, именно, что эмоциональное выгорание (профессиональное выгорание) есть реакция на продолжительный стресс на рабочем месте вследствие воздействия нагрузок, связанных с профессиональной деятельностью.

Как уже было сказано выше с понятием «инновационого потенциала личности» нет такой определённости. Разные исследователи трактуют его по-разному.

В. А. Капустина в своей статье ссылается на таких исследователей как
В. А. Артемьева, Д. Штруффер А. В. Карпова и С. В. Курочкина Е. А. Шмелёва Т. А. Терехова и С. А. Попова, Однако по концепции В. Е. Клочко и О. М. Краснорядцевой инновационный потенциал личности представляет собой «интегральную системную характеристику человека, определяющую его способность генерировать новые формы поведения и деятельности, используя те возможности, которые открываются ему в сложной динамике ценностно-смысловых измерений его жизненного пространства и обеспечивать режим саморазвития как стратегический фактор жизнеосуществления» [1]

Ещё один исследователь, предложивший свою методику по измерению самооценки инновативных качеств личности это отечественный психолог – Н. М. Лебедева. Она акцентирует внимание на наборе характеристик (инновативных качеств личности), которые способствуют позитивному отношению к инновациям и активному включению в инновационный процесс: желание заниматься творчеством; независимость; конструктивное отношение к ошибкам; любовь к исследованию, любознательность; поощрение креативности в других людях; готовность вкладывать денежные средства в инновации; способность действовать в нестабильной среде; уверенность в том, что изменения – это путь к успеху; нацеленность на будущее; готовность к риску; креативность; открытость всему новому; стремление к разнообразию; смелое отношение к неизвестному; активный поиск новых возможностей. Она выделила три фактора, которые объединяют эти

характеристики: креативность, риск ради успеха, ориентацию на будущее. Общий уровень развития этих качеств Н.М. Лебедева определяет как индекс инновативности. [2]

Таким образом, определение и структура инновационного потенциала Н. М. Лебедевой соответствует целям нашего исследования, которое осуществлялось для сбора информации по показателям профессионального выгорания педагога с разными уровнями инновационного потенциала личности педагога. Данное исследование призвано пополнить эмпирическую базу по данному вопросу.

Цель нашего исследования: мы предполагаем что показатели профессионального выгорания педагогов связаны с уровнями инновационного потенциала личности педагога.

В исследовании приняли участие 51 педагог МОУ «СОШ с. Засопка», Читинского района, Забайкальского края. В качестве методик исследования были использованы:

«Шкала самооценки инновативных качеств личности (СИКЛ, Н. М. Лебедева, А. Н. Татарко)»;

«Диагностика уровня эмоционального выгорания (В. В. Бойко)»;

«Диагностика профессионального выгорания (К. Маслач, С. Джексон)»

По методике В.В. Бойко 14 (27,5%) педагогов не имеют признаков эмоционального выгорания. Остальные педагоги находятся в одной или нескольких фазах процесса эмоционального выгорания (72,5%). Фаза напряжения сформирована у 7,8% педагогов, формируется у 13,7% и не сформирована у 78,4% педагогов. Фаза резистенции сформирована у 33,3% педагогов, формируется у 29,4% и не сформирована у 37,2% педагогов. Фаза истощения сформирована у 5,8% педагогов, формируется у 31,3% и не сформирована у 64,7% педагогов.

Однако значимых корреляционных связей профессионального выгорания педагогов с уровнями инновационного потенциала личности педагога не было выявлено.

По методике К. Маслач и С. Джексона в адаптации Н. Е. Водопьяновой высокий уровень профессионального выгорания -3,9%, средний уровень – 21,5%, низкий уровень – 75,5%.

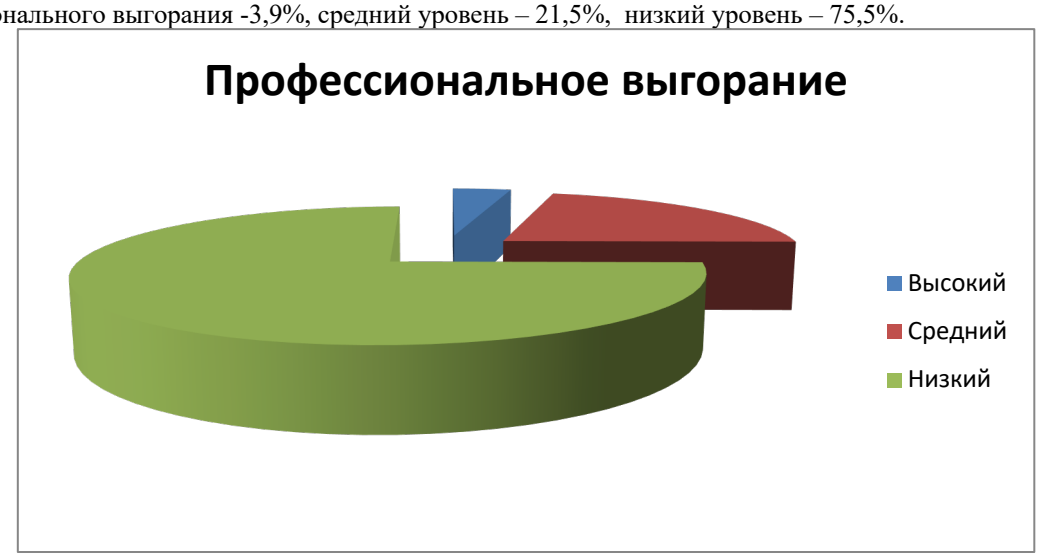


Рис.1 Диагностика профессионального выгорания (К. Маслач, С. Джексон) в адаптации Н.Е. Водопьяновой.

Таким образом, мы видим, что в целом по школе преобладает низкий уровень выгорания педагогов. Педагоги не испытывают эмоционального истощения.

Инновационный потенциал личности педагогов исследовался по методике Н. М. Лебедевой, А. Н. Татарко. Интегральный индекс инновативности: высокий уровень – 66,6%, средний уровень – 31,30%, низкий уровень – 1,9%.

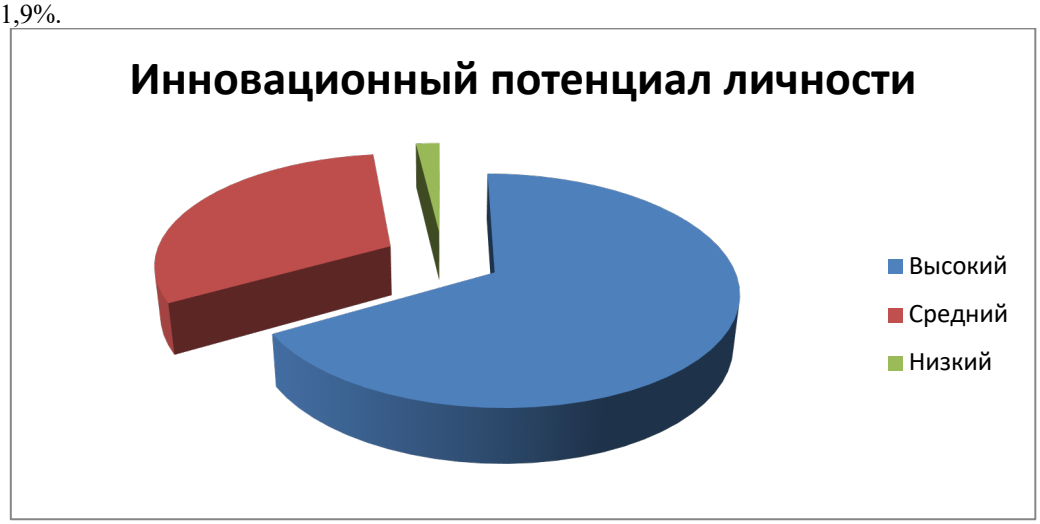


Рис.2 Шкала самооценки инновативных качеств личности (СИКЛ, Н. М. Лебедева, А. Н. Татарко)

По результатам исследования инновационного потенциала личности педагогов мы видим, что общий интегральный индекс инновативности высокий по школе. Педагоги готовы к внедрению инноваций и способны их применять в своей работе.

Таким образом, можно увидеть чёткое соответствие между уровнем инновационного потенциала личности педагога и уровнем профессионального выгорания личности педагога. Можно сказать, что педагоги не имеют признаков профессионального выгорания и имеют высокий уровень инновационного потенциала личности.

Далее был проведён корреляционный анализ с помощью коэфициэнта Пирсона, который показал умеренную, но статистически значимую связь между показателями Редукция личных достижений по методике К. Маслач и С. Джексона и общим индксом инновативности, а также между отдельными шкалами опросника Н. М. Лебедевой, а именно Креативность, Риск ради успеха.

	Профессиональное выгорание К. Маслач, С.Джексон			
	Эмоциона-льное истощение	Деперсо-нализация	Редукция личных достижений	Общий показатель
Шкала Н. М. Лебедевой	0,004088	0,0178861	**0,3955401**	-0,12940665
Креативность	-0,052079	-0,080159	**0,4011471**	-0,20015214
Риск ради успеха	-0,135284	-0,047159	**0,4061246**	-0,23809018
Ориентация на будущее	-0,072213	0,0830814	0,1591762	-0,06891885

Мы видим, среди шкал Эмоциональное истощение, Деперсонализация, Редукция личных достижений и Общий показатель имеет связь с инновационным потенциалом именно Редукция личных достижений. Это можно объяснить тем, что редукция личных достижений – это и есть обесценивание собственных успехов, потеря смысла дальнейшей работы и развития. А это и есть суть инновационного потенциала - Креативность, Риск ради успеха. Таким образом, педагог не видя смысла в своей деятельности, не видя ценности, не будет внедрять что-то новое, улучшать свою работу.

Выводы: Таким образом, гипотеза нашего исследования частично нашла своё подтверждение. Показатели профессионального выгорания педагогов связаны с показателями инновационного потенциала личности педагогов. А именно, Редукция личных достижений связана с Креативностью, Риском ради успеха и общим показателем инновативности. Проведённое исследование позволяет сделать выводы о том, изучение способов взаимовлияния профессионального выгорания и инновационного потенциала личности позволит наметить возможные пути решения проблемы профессионального выгорания педагога.

Список литературы

1. Капустина В. А., Быкова Е. С. Типологический подход в исследовании структуры инновационного потенциала личности// Психолог. 2019. № 4. С. 14-26.
2. Кропотова М. Ю. Педагогическая модель формирования готовности к инновационной деятельности будущих педагогов как средство проектирования будущего специалиста// Мир науки. Педагогика и психология. 2022. № 6. Т-10. С. 1-7.
3. Долинская Л. А., Горшенева В. В., Стратегии регулирования эмоционального выгорания педагогов в инновационной деятельности// Педагогическая психология. 2021. № 6. С. 107-118.
4. Водопьянова, Н. Е. Синдром выгорания. Диагностика и профилактика: практическое пособие // 3-е изд., испр. и доп. —Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 299 с.
5. Кочетков Н. В. Актуальные зарубежные исследования профессионального выгорания у учителей.// Современная зарубежная психология. – 2023.- Том 12. № 2.- с. 43-52.

References

1. Belova T.N. The situation on the dairy front during the period of sanctions // Economist. 2015. No. 4. P. 84-91.

УДК 303.732.4

Д.Г. Зеркин, кандидат технических наук, доцент,
главный эксперт
АО "Российские космические системы",
Россия, Москва
К.Д. Левченко
аспирант
АО "Российские космические системы",
Россия, Москва

АДАПТИВНО-СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЕМ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. *Статья постановочная и посвящена вопросам адаптивно-ситуационного управления опытно-конструкторскими работами (ОКР) в рамках разработки космических систем в условиях цифровизации предприятия. Авторы рассматривают ОКР как ключевую часть инновационного проекта, от которой зависит качество конечного продукта. Цель исследования заключается в формировании гипотезы разработки единого подхода к планированию и мониторингу состояния ОКР на протяжении всего срока его выполнения для снижения рисков и обеспечения оперативного управления для достижения качественного выполнения ОКР в установленные сроки.*

Ключевые слова: *Инновационный проект, жизненный цикл, цифровизация, факторы, управление по цели, гибкая траектория.*

Введение. Процесс развития экономики невольно требует решать вопрос цифровизации предприятий. Цифровизация предприятия — это процесс перевода бизнес-процессов, обработку данных и организацию взаимодействий при производстве в цифровую среду с использованием современных технологий. Цифровизация открывает широкие возможности для разработки инновационных продуктов и обеспечения оперативного управления при его создании.

Организации, входящие в Госкорпорацию «Роскосмос», являются наукоемкими предприятиями, производящими инновационный продукт – сложной технической системы космического назначения.

Инновационный продукт — это результат инновационного проекта, который выступает как комплекс мероприятий, направленных на создание продукта.

В научной литературе существуют различные подходы к определению инновационного проекта, но все они [1] сводятся к тому, что это комплекс НИР, ОКР, организационные, производственные, финансовые и других мероприятия, увязанные по ресурсам, срокам и исполнителям, оформленные комплектом проектной документации и направленные на получение нового продукта (рис.1).

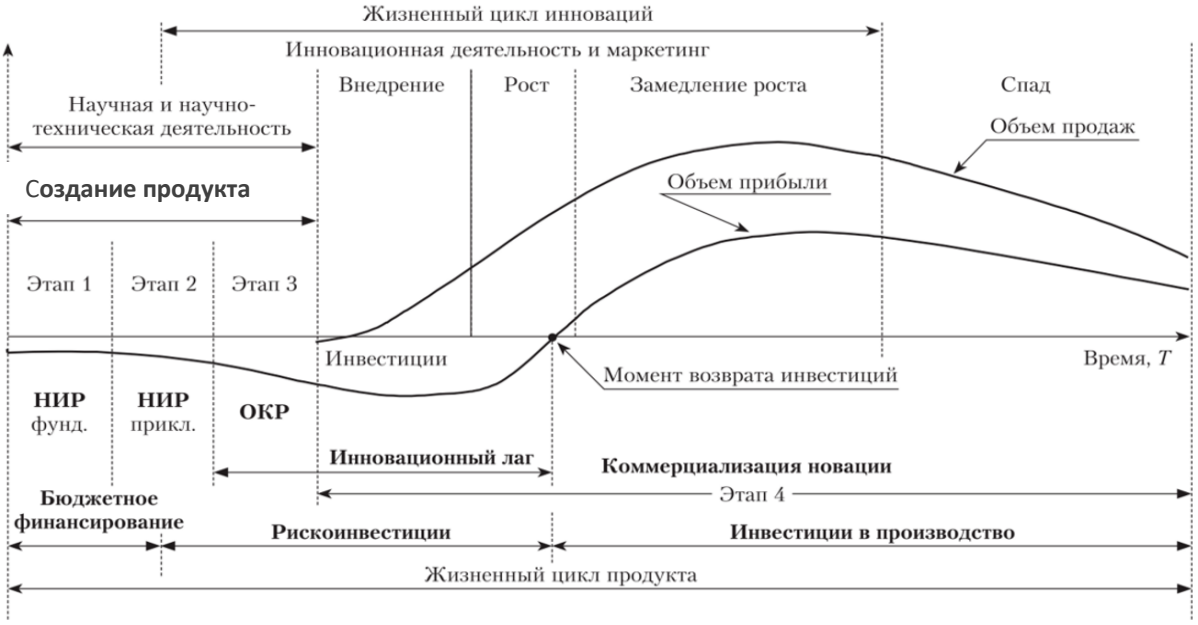


Рис. 1. Жизненный цикл инновационного продукта

Таким образом ОКР является составной частью процесса создания инновационного продукта, от которой будет зависеть итог проводимых работ – его качество.

Исследования, проведенные руководством и экспертами Дирекции научно-технических программ Минобрнауки России [2], показали, что существуют факторы, приводящие к увеличению продолжительности сроков выполнения ОКР и это не обязательно вид финансирования работ (рис. 2).

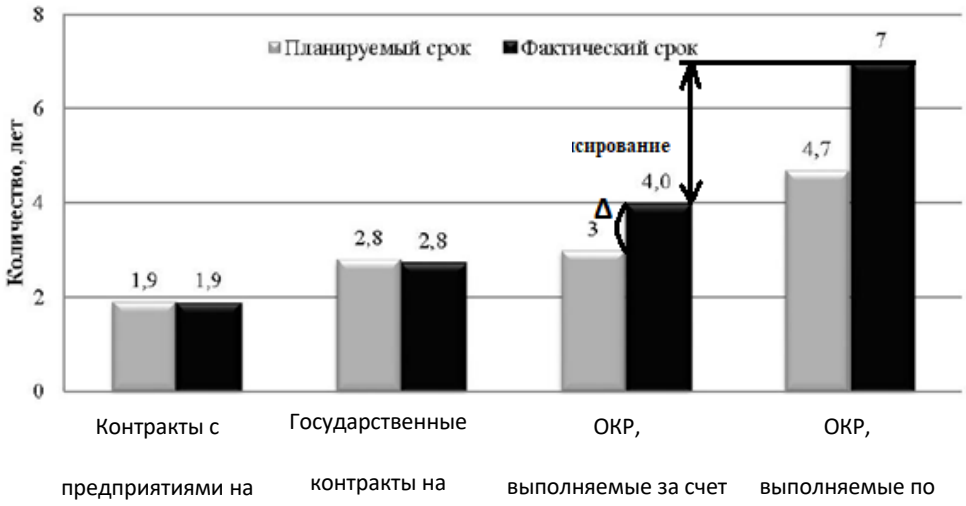


Рис. 2. Длительности проведения ОКР при различном финансировании

Длительность цикла создания продукта во многом зависит от состояния экономики [3] и реакции системы управления в ходе создания продукта [4]. Если хотим занимать достойное для страны место в сфере создания высокотехнологичной продукта, то необходимо находить способы сокращения продолжительности цикла создания и, соответственно, рисков получения требуемого результата (рис.3).



Рис. 3. Зависимость продолжительности цикла создания продукта от состояния экономики

Проводимые исследования посвящены формированию гипотезы разработки единого подхода к планированию и мониторингу состояния ОКР на протяжении всего срока его выполнения для снижения рисков и обеспечения оперативного управления для достижения качественного выполнения ОКР в установленные сроки.

Адаптивно-ситуационное управление выполнением ОКР. Основой планирования выполнением ОКР является создание плана, который включает в себя последовательность шагов, мероприятий или задач, направленных на достижение целей работ в рамках определённых сроков и при установленных ограничениях.

На сегодня самым доступным и общепринятым методом планирования достижения фактического результата - Rф является сетевое планирование (рис.4). Основой которого является определение раннего и позднего времени начала выполнения работ-событий, с определением резерва времени по каждому событию и критического пути.

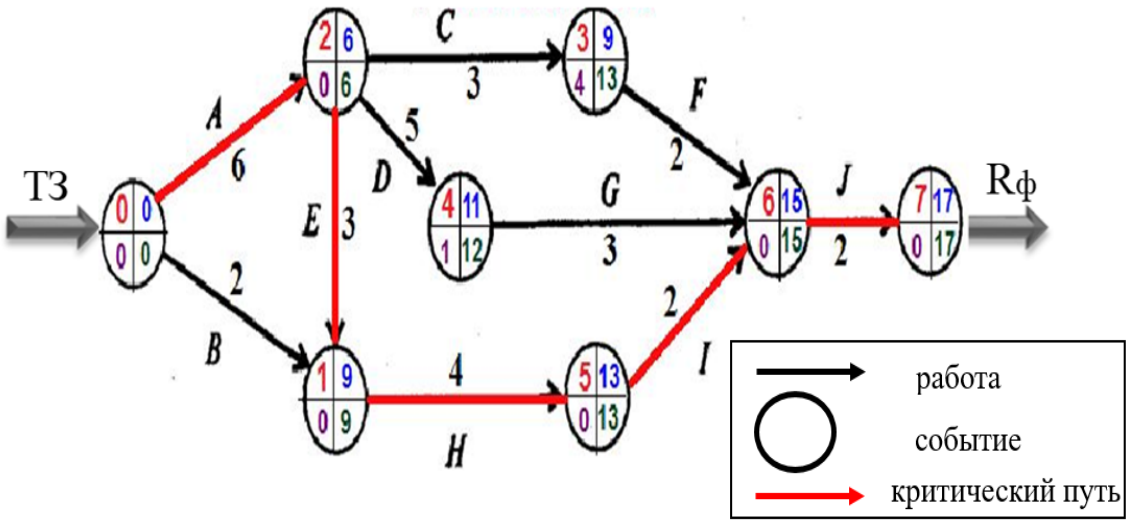


Рис. 4. Сетевое планирование

На основе сетевого планирования реализуется процессный подход в управлении проектом, где критический путь будет – основным процессом, а все остальные ветви сетевого графика - вспомогательными или обеспечивающими (рис.5).

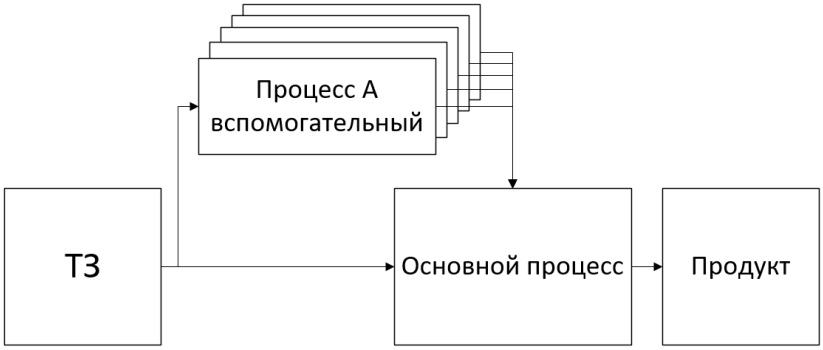


Рис. 5. Процессный подход

Каждая стадия выполнения ОКР имеет этапы планирования, выполнения и формирования отчета (рис. 6).

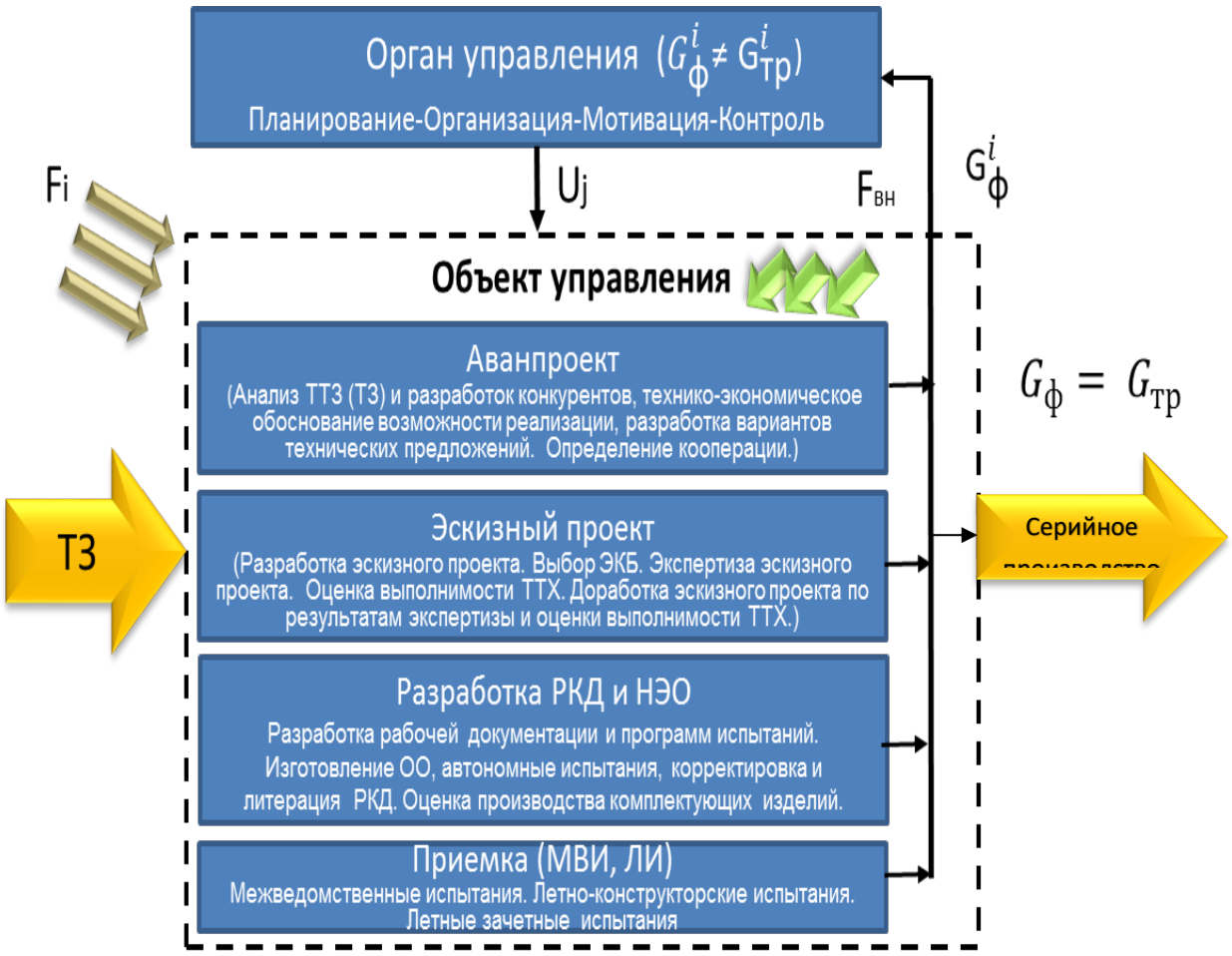


Рис. 6 Стадии и процесс управления выполнением ОКР

При этом в ходе выполнения возникает потребность в постоянной корректировке исходного плана, так как при первоначальном планировании невозможно учесть все возможные нюансы выполнения работ.

Сравнительный анализ отечественной, зарубежных подходов и методик к управлению разработкой сложных технических систем показал, что если отечественная практика основана на стремлении учета максимально возможных особенностей при планировании работ, и в дальнейшем осуществление функции контроля выполнения плана, то зарубежные методики основаны, после этапа планирования, на контроле и нейтрализации факторов, оказывающие влияние на выполнение плана [5,6].

В период выполнения ОКР, как на любую систему, могут оказывать влияние факторы как внутренние-$F_{вн}(t)$, так и внешние-$F_i(t)$, которые формируют степень определенности системы (рис. 7), и имеющие свои методы решения [7].

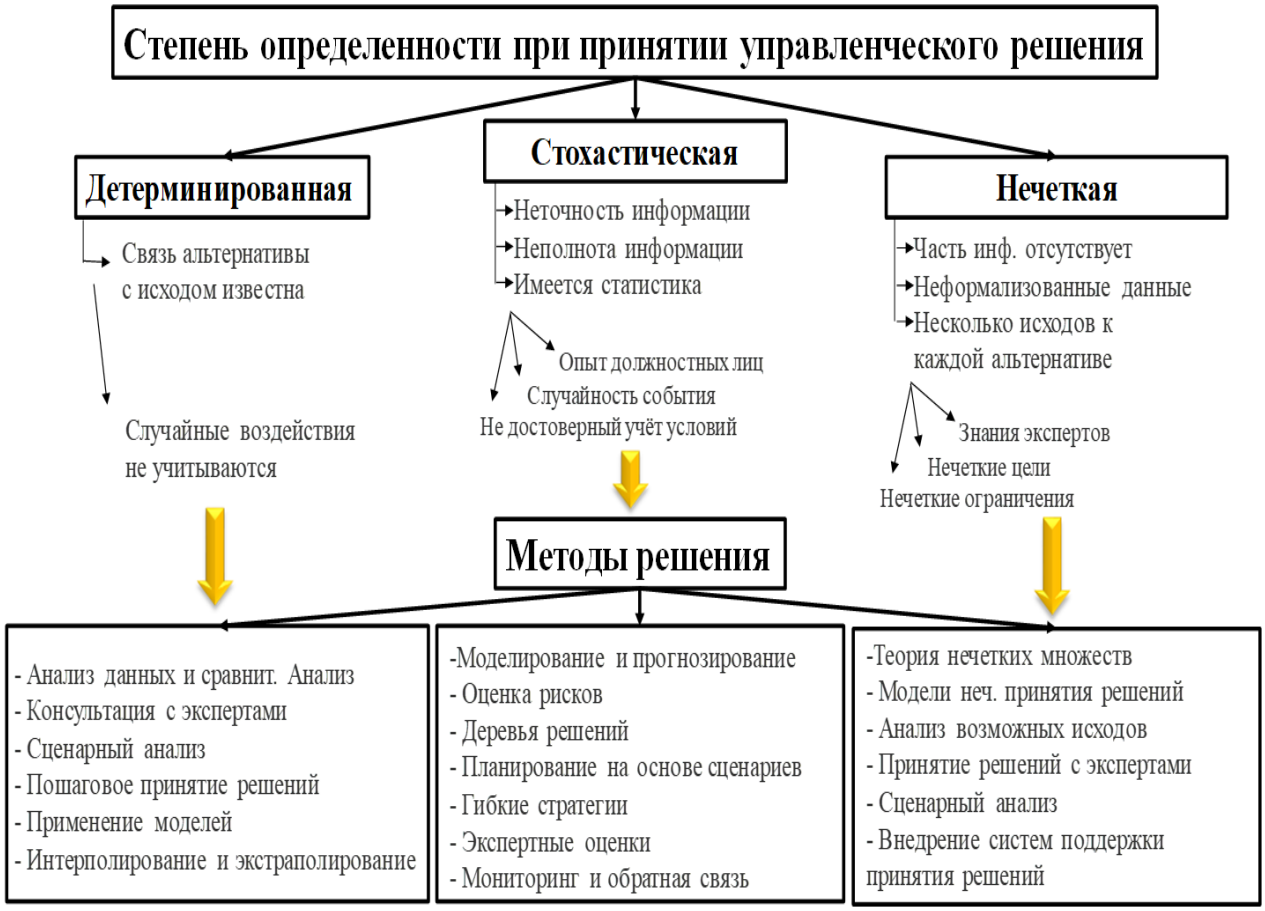


Рис. 7. Методы принятия управленческого решения с учетом факторов

Таким образом при планировании и в дальнейшем корректировки планов целесообразно решать задачу с учетом факторов-$F_j(t)$, оказывающие влияние на процесс достижения цели ОКР - обеспечения требуемого качества выполнения работ в установленные сроки- $G_ц(туст)$.

Вербальная постановка задачи - сформировать и обосновать такое управление выполнением мероприятий ОКР –$U^j_ц$ в фактических условиях деятельности-$F_j(t)$, при котором будет достигнуто требуемое качество результата ОКР за установленные время – $G_ц(t_{уст})$ и обеспечение выполнения запланированных мероприятий- $Q_{уст.}$

Решение поставленной задачи основано на гипотезе формирования оперативного управления работами ОКР с определением гибкой траектории достижения цели (рис.8):

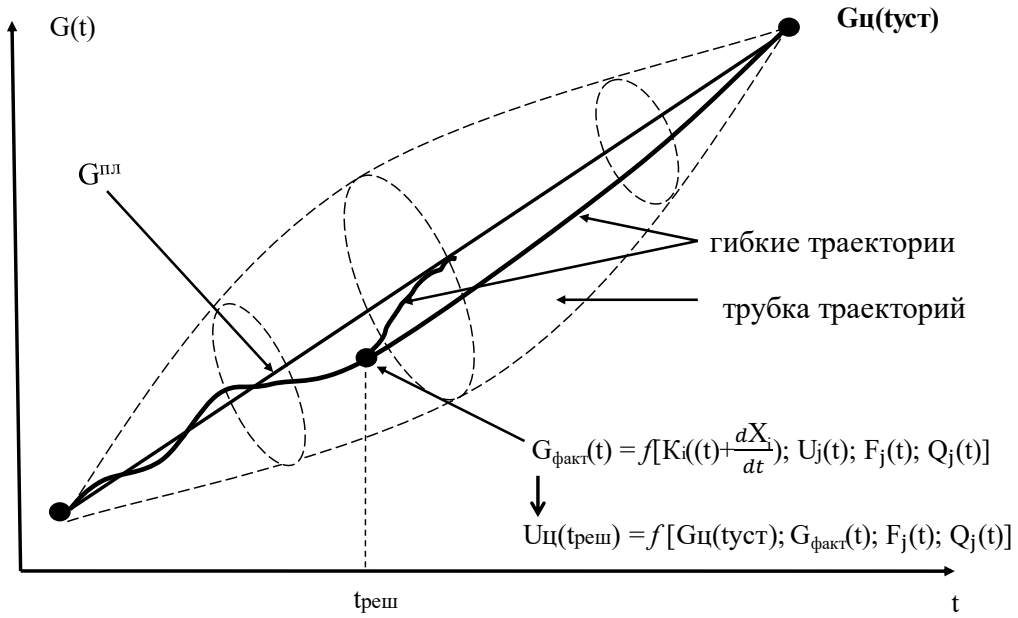


Рис. 8. Графическая интерпретация гипотезы

- план выполнения ОКР является одной из траекторий в трубке возможных траекторий-$G^{пл}$;
- при нарушении первоначального плана и необходимости его корректировки осуществляется поиск, формирование и обоснование адаптивно-ситуационной траектории – гибкой траектории, с определением необходимой степени обеспеченности и уровнем риска достижения цели;
- каждая из гибких траекторий описывается уравнением –

$$U^{j}_{ц}(t_{реш}) = f\,[G_{ц}(t_{уст}); G_{факт}(t); F_{j}(t); Q_{j}(t)],$$

сформированная на основе корреляционно-регрессионного анализа и формирует математическую модель оперативного управления.

Реализация данного подхода позволит управление ОКР осуществлять на основе формирования и анализа математической модели, которая будет основой гибкой траектории достижения цели. Управление основано воздействием на показатели деятельности – X_j при выполнении ОКР, учтенные в математической модели. Их количественное определение по обеспечению достижения требований технического задания и будет решение задачи управления по цели.

Заключение. Таким образом формирование адаптивно-ситуационного управления выполнением ОКР позволит в условиях цифровизации предприятия обеспечить лицо принимающее решение набором обоснованных предложений по корректировке плана выполнения работ основанные на:

1. математическом моделировании и определении гибких траекторий достижения цели ОКР;
2. формировании и оценки альтернативных вариантов корректировки первичного плана выполнения работ;
3. учета при выработке управляющего воздействия возможности реализации с учетом ограничений по обеспечению работ;
4. обеспечение оперативности принятия управленческого решения с прогнозированием конечного результата.

Список литературы

1. Профатилов Д.А. Инновационный проект: дискуссия в области понятийного аппарата /Д.А. Профатилов // Вектор науки ТГУ. – 2014. - №3 (29). С.218-222.

2. Зинов В.Г., Шурматов К.В., Комаров А.В. Анализ практического опыта формирования комплексных научно-технических проектов: статья // Экономика науки. 2018. Т. 4. № 4. С. 272–281.

3. Черняховская Л.Р., Никулина Н.О., Малахова А.И. Оценка эффективности инновационного проекта методом параметрического прогнозирования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020. № 12. С. 75-81.

4. Городнова Н.В., Хайкин В.З. Различные методы оценки эффективности систем корпоративного управления крупными интегрированными структурами // Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами: монография / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Книга 4. – Новосибирск: ЦРНС – Изд-во «СИБПРИНТ», 2008. С. 144-174.

5. Khalife M.A., Dunay A., Illés C.B. Bibliometric Analy-sis of Articles on Project Management Research. Periodica Poly-technica Social and Management Sciences. 2021. No. 29 (1). P. 70–83.

6. Ушаков Д.С. Классификация и описание современных подходов и методик управления проектами // Вестник ММА 2022. №2. С. 203-209.

7. Левин В.И. Интервальная математика и исследование систем в условиях неопределенности / В.И. Левин; [М-во общ. и проф. образования РФ, Пенз. технол. ин-т]. - Пенза : Изд-во ПГТУ, 1998. - 54 с.

Кулагин Алексей Георгиевич, слушатель группы 2ГЗ-2322, факультет государственного и муниципального управления, Академия Управления МВД России, г. Москва

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы применения и эксплуатации роботехнических средств и беспилотных воздушных средств в органах внутренних дел. Развитие сфер применения таких систем принуждают перестраивать процессы осуществления деятельности органов внутренних дел. Сегодня уже невозможно представить осуществление охраны общественного порядка без применения роботехнических средств и беспилотных воздушных средств. Какие беспилотные системы применяются сегодня в полиции, какие проблемы возникают при их применении, а также возможное совершенствование применения таких систем в дальнейшем и что нужно для этого? Именно эти вопросы мы рассмотрим в нашей статье.

Annotation

The article discusses the application and operation of robotic and unmanned aerial vehicles in the internal affairs bodies. The development of the application areas of such systems forces to restructure the processes of the implementation of the activities of internal affairs bodies. Today it is already impossible to imagine the implementation of public order protection without the use of robotic and unmanned aerial vehicles. What unmanned systems are used in the police today, what problems arise when using them, as well as possible improvement of the application of such systems in the future and what is needed for this? It is these issues that we will consider in our article.

Ключевые слова: беспилотные воздушные суды, робототехнические средства, безопасность, полиция, охрана общественного порядка, применение робототехники в полиции.

Keywords: unmanned aerial vehicles, robotics, security, police, public order, the application of robotics in police work.

В наши дни преступники все чаще прибегают к помощи современных технологий и технических достижений, что позволяет им оперативно совершать правонарушения, оставаясь незамеченными для полиции.

Это приводит к необходимости последующей разработки и внедрения новых стратегий борьбы с преступностью полицией, а также использование современных приборов и механизмов, предназначенных для наблюдения за определенным местом, а также для одновременной видеофиксации событий, тем самым подтверждая обоснованность данного научного исследования.

Публичные мероприятия, крупные спортивные игры, энергичная идея изменения функционального климата, а также быстрая и эффективная передача данных функциональным органам управления и группам командного надзора для навигации — все это способствует растущему использованию автоматизированных воздушных транспортных средств и механических технологий в повседневной работе полиции.

В сфере правопорядка современные технологии уже применяются и поддерживают работу властей по борьбе с преступностью и обеспечению безопасности граждан. Ведущую роль здесь играют дроны и робототехника, формируя инструментальную основу оперативных действий.

В деятельности органов внутренних дел роботы берут на себя опасные задачи: разминирование, обнаружение взрывчатых веществ, патрулирование на земле и в воздухе, разведывательные мероприятия. Тем самым растёт уровень безопасности и общая производительность труда оперативных подразделений.

В типовой классификации различают три основных типа: телеуправляемые аппараты, применяемые при обезвреживании взрывчатки; дроны, используемые в наблюдении и патрулировании; роботы-детекторы и консультанты, ориентированные на анализ данных и коммуникацию с людьми.

При эксплуатации РТС соблюдают строгие правила техники безопасности и отраслевые регламенты. Перевозку людей допускает лишь конструкция, где предусмотрена соответствующая опция. Приоритет — целостность кабелей; работы ведут на площадках с умеренным уклоном и с удобным доступом.

Во время операций с манипуляторами и подъёмным оборудованием соблюдают повышенные меры предосторожности, обеспечивая безопасность персонала и сохранность оборудования. Регулярная проверка узлов, применение сертифицированных строп и фиксаторов снижает риск аварий.

Ниже — типовые платформы и сценарии применения:

6. Разминировочные роботы удаляют взрывные устройства дистанционно, тем самым защищают жизни специалистов; оператор управляет манипуляторами по видеосигналу и пульту.
7. Консультативные и гид-роботы обеспечивают информационную поддержку и помогают ориентироваться в публичных пространствах; системы размещают в транспортных узлах и многофункциональных центрах.

8. Беспилотные летательные аппараты задействуют в воздушной разведке, патрулировании и мониторинге труднодоступных районов; платформы сопровождают колонны, фиксируют события и передают координаты пунктов интереса.

9. Роботы-детекторы способны анализировать выражения лица и речь, и проводят предварительные опросы свидетелей или подозреваемых; алгоритмы распознавания мимики и голоса повышают точность первичной оценки.

10. Роботы, поддерживающие общественный порядок. Речь идёт о сервисных системах, запрограммированных под задачи, аналогичные обязанностям сотрудников полиции; перечень включает информирование граждан, патрулирование залов, вызов наряда при нарушениях.

Изучим возможности применения робототехники в деятельности органов внутренних дел. Перечень ниже отражает основные направления.

В работе органов внутренних дел роботы доказали эффективность при выполнении задач, сопряжённых с риском, угрожающим сотрудникам:

4. Обезвреживание взрывных устройств: роботы способны обнаруживать, нейтрализовать и перемещать взрывчатые вещества; дистанционный формат снижает угрозу персоналу.

5. Патрулирование и разведывательная деятельность: автономные устройства ведут наблюдение за территорией, собирают информацию и помогают выявлять правонарушителей; непрерывный обзор и запись повышают результативность поиска.

6. Обнаружение опасных материалов: роботы с набором специализированных датчиков выявляют химические, биологические и взрывчатые вещества в зонах повышенной опасности; оперативный анализ ускоряет принятие решений.

4. В сложных ситуациях роботы оказываются полезными при проведении поисково-спасательных операций в труднодоступных и опасных зонах, например, в обрушившихся зданиях или затопленных пространствах.

Использование роботов в органах внутренних дел подчиняется ряду правил:

2. Транспортировка людей. Перевозка людей с помощью роботов допускается исключительно тогда, когда такая функция предусмотрена конструкцией этих устройств.

2. Дистанционное управление. При управлении роботом, во избежание повреждения оборудования или травм необходимо следить за тем, чтобы кабель не попал под колеса.

3. Ограничения по местности. Применение роботов ограничено пересеченной местностью, в частности, крутыми склонами, ямами и канавами, где существует риск потери устойчивости.

4. Безопасность при транспортировке.

Во избежание несчастных случаев, подготовку инструментов следует проводить только в устойчивом положении и до начала движения.

5.Работа с манипуляторами.

Перемещение груза манипулятором возможно только при полном отрыве от поверхности. Передвижение дрона проводят под постоянным контролем, что обеспечивает безопасность его передвижения.

Внедрение робототехники в деятельность органов внутренних дел является эффективным, что выражается в:

- снижении рисков персонала. То есть, роботы берут на себя операции, связанные с высокой долей опасности и выполняют их дистанционно,
- за счёт высокой скорости и точности в ряде задач по сравнению с человеком в типовых сценариях эксплуатации растет производительность труда,
- использовать роботов можно в небезопасных для людей условиях.

В МВД дроны (БПЛА) используют для патрулирования, наблюдения за мероприятиями, поиска людей и контроля за порядком. Видеосъемка в реальном времени повышает эффективность работы полиции.

Использование дронов регулируется Воздушным кодексом РФ и Федеральным законом № 216-ФЗ, которые предусматривают ответственность за нарушения. Дроны применяются для:

1. Патрулирования и наблюдения: для контроля обстановки и выявления нарушений.
2. Поиска и спасения: с помощью тепловизоров и камер ищут людей в труднодоступных местах.
3. Мониторинга: для контроля за соблюдением законности на удаленных территориях.
4. Фото- и видеофиксации: для сбора доказательств и анализа ситуации. Правовой статус дронов и сертификация регулируются Воздушным кодексом РФ, а учет и идентификация — Федеральным законом № 216-ФЗ.

МВД России использует в своей деятельности БПЛА самолетного типа, такие как Trimble UX5 и Геоскан 201, для мониторинга и аэрофотосъемки, а также гидрофлайт-БВС, способные работать с водной поверхности, например, TJ-FlyingFish, для поисково-спасательных операций и инспектирования морских и речных акваторий, а также для доставки грузов.

Рассмотрим типы БПЛА, используемые МВД России подробнее.

3. **Самолетные БПЛА:**

- Trimble UX5.

Используется для фотограмметрии и создания ортофотопланов, что полезно при создании карт и мониторинге местности (рисунок 6).

- **Геоскан 201.** Аналогично Trimble UX5, этот БПЛА подходит для детальной аэрофотосъемки и картографирования (рисунок 7).

- Птеро-СМ **и** Птеро-Е5**:** Другие модели самолетных БПЛА, которые также могут применяться МВД для задач, требующих длительного времени полета и большой площади покрытия (рисунок 8).



Рисунок 6 - **Самолетный БПЛА Trimble UX5**



Рисунок 7 - **Геоскан 201**



Рисунок 8 - Птеро-СМ

4. **Гидрофлайт-БВС: - TJ-FlyingFish:** Этот тип БПЛА разработан для взлета и посадки непосредственно с водной поверхности, что делает его незаменимым для работы на реках и морских акваториях.

Сегодня в России робототехника в органах внутренних дел используется недостаточно. Однако, в Москве существует компания «Роботы и системы», которая разрабатывает роботов для силовых структур, включая роботы для разминирования и патрулирования.

В 2022 году в центральном аппарате МВД РФ были введены должности специалистов по робототехнике и беспилотным летательным аппаратам. Об этом, выступая в Госдуме, сообщил глава МВД России генерал полиции В. Колокольцев.

По его словам главы, такое решение связано с востребованностью указанных специалистов в штате министерства. Полицейские применяют беспилотники для контроля за организацией дорожного движения. А также в ходе проведения оперативно - следственных мероприятий.

В наши дни преступники все чаще применяют современные технологии, что позволяет им быстро совершать незаконные действия и избегать обнаружения. В этой связи, полиция совершенствует подходы к борьбе с преступностью, включая внедрение современных средств воздушного наблюдения и видеорегистрации.

Различные государства и институты ведут активные исследования и разработки в области робототехники для правоохранительных органов, стремясь повысить качество, функциональность и доступность роботов, а также решить существующие проблемы.

Приведем примеров текущих разработок:

4. В рамках проекта ROBORDER, при финансовой поддержке Европейского союза, разрабатывается автоматизированная система для охраны границ. Она включает в себя наземных, воздушных и подводных роботов, предназначенных для обнаружения нелегальной деятельности.

5. Проект TRADR, финансируемый Европейским союзом, изучает методы обеспечения надежного взаимодействия людей и роботов при устранении последствий стихийных бедствий, таких как пожары, землетрясения или теракты.

6. В рамках проекта CENTAUR, финансируемого правительством США, идёт разработка сети беспилотных летательных аппаратов, предназначенных для оказания поддержки правоохранительным органам. Предполагается, что дроны будут применяться в операциях по преследованию преступников, поиску пропавших без вести и доставке необходимых медикаментов.

В дальнейшем, усовершенствование робототехники, роботизированных технологий и беспилотников в полиции будет происходить параллельно с развитием искусственного интеллекта, интернета вещей, облачных технологий, блокчейна, сетей 5G и других современных технологий.

Прогнозируется, что эти технологии расширят спектр возможностей полицейских роботов и роботизированных систем, а именно повысят их:

3. Автономность и способность адаптироваться. В будущем роботы, автоматизированные системы и дроны смогут функционировать автономнее и адаптироваться к

меняющимся обстоятельствам и задачам. Они смогут обучаться на основе получаемого опыта, данных и обратной связи от людей, а также координировать свои действия как с другими роботами, так и с людьми.

4. Интеграция и интероперабельность. Роботы, БПЛА могут быть более интегрированы с другими системами, устройствами и платформами. Они могут обмениваться данными и командами с другими роботами или людьми через интернет вещей, облачные вычисления, блокчейн и прочие технологии.

3. Интеллектуальность и эмоциональность. В перспективе, роботы и автоматизированные системы могут приобрести качества, позволяющие им проявлять больший интеллект и эмоциональный отклик в процессе работы. Применение искусственного интеллекта даст им возможность анализировать данные, делать прогнозы и находить решения для сложных задач. Взаимодействуя с людьми, они смогут распознавать и учитывать их эмоциональное состояние, соответствующим образом корректируя свое поведение и общение.

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в работе полиции становится всё более важным. Это обусловлено необходимостью обеспечения охраны общественного порядка и безопасности.

Проведение массовых и спортивных мероприятий, меняющаяся оперативная

обстановка, а также потребность в быстрой передаче информации руководству и группам управления нарядами – всё это влияет на расширение использования БПЛА в ежедневной работе полиции.

Оснащение летательных аппаратов камерами помогает полиции следить за массовыми мероприятиями, наблюдать за местностью перед спецоперациями (днем и ночью, с использованием нескольких аппаратов), патрулировать большие территории и отслеживать ситуацию на дорогах.

Применение цифровых камер на беспилотниках с гиростабилизацией позволяет идентифицировать людей по внешности. Эти устройства применимы в различных поисковых операциях, включая обнаружение людей с помощью тепловизоров, выявление подозреваемых и опасных предметов, поиск угнанных машин, анализ мест ДТП, сбор информации в зонах массовых беспорядков, и в других задачах, которые ранее выполнялись с использованием малой авиации.

Применение БПЛА в следственных мероприятиях представляется целесообразным. С их помощью можно получить общее представление о местности и расположении объектов, а также координировать действия полицейских подразделений с воздуха, несмотря на условия. Беспилотники могут быть оснащены дополнительным оборудованием, таким как, например, приборы локального освещения.

Использование ОВД БПЛА в своей деятельности вытекает из положений Федерального закона от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ «О полиции», где в статье 11 определено, что полиция «использует технические средства, включая средства аудио, фото и видео фиксации, при документировании обстоятельств совершения преступлений, административных правонарушений, обстоятельств происшествий, в том числе в общественных местах, а также для фиксирования действий сотрудников полиции, выполняющих возложенные на них обязанности».

Масштаб и темпы внедрения полицейской робототехники различаются по странам. Соединённые Штаты Америки — среди лидеров.

Уже в 2016 году в Далласе широко обсуждался случай: взрывостойкого робота задействовали для ликвидации подозреваемого в убийстве пяти полицейских. Указанный эпизод стал первым известным примером летального применения робота против человека.

В американской полиции задействуют ряд устройств:

- Spot от Boston Dynamics. Перемещается по сложной местности, обнаруживает опасные объекты, передаёт видео- и аудиосигнал.

- Throwbot 2 от Recon Robotics. Используется при разведке внутри зданий и транспортных средств, помогает выявлять людей и оружие.

- Knightscope K5: патрулирует территорию, сканирует номера автомобилей, распознаёт лица, измеряет температуру и давление окружающей среды, передаёт сведения о подозрительной активности.

В 2017 году Дубай приступил к внедрению робота-полицейского с распознаванием эмоций на базе искусственного интеллекта и многими языками общения; система помогает гражданам решать вопросы.

Дополнительные решения:

- Патрульный AnBot развивает скорость до 18 км/ч, распознаёт лица, отслеживает температуру, оценивает качество воздуха. При необходимости использует электрошоковое оружие с целью задержания нарушителей.

- E-Patrol Robot Sheriff патрулирует вокзалы, сканирует номера поездов, распознаёт лица пассажиров. Система выявляет задымление, пожары и иные нештатные ситуации.

- E-Police фиксирует нарушения ПДД, оформляет штрафы, ведёт фото- и видеосъёмку в подтверждение фактов. Взаимодействие с гражданами идёт через встроенный экран.

Европейские страны демонстрируют рост применения роботов и автоматизированных решений в полицейской практике.

Случаи применения:

- Telerob Telemax PRO — робот разминирования с дистанционным управлением на расстоянии до одного километра.

- AVATAR: система выявляет признаки лжи по голосу и движениям допрашиваемого.

- Pepper: робот-ассистент, консультирующий посетителей в публичных пространствах. В Европе подобная практика распространена шире.

- Colossus, пожарный робот от Shark Robotics: тушит огонь, транспортирует людей, передаёт аудио- и видеоинформацию.

Известно, что он был задействован при пожаре в соборе Парижской Богоматери.

- Переговорщик: робот, предназначенный для ведения переговоров с преступниками, оборудованный экраном, камерой и микрофоном.

Для эффективности этой меры нужно, чтобы у полиции было оборудование лучше, чем у преступников, и чтобы оно могло блокировать дроны.

Точные статистические данные о количестве специализированных подразделений по эксплуатации БПЛА и роботов и обучению сотрудников в России не опубликованы в открытом доступе.

Известно, что в стране наблюдается рост производства БПЛА и активное развитие программ подготовки операторов, как в военных структурах (включая участие в СВО), так и в гражданском секторе.

Рост производства БПЛА в России (порядка 57 тысяч единиц в 2024 году) ведёт к созданию новых рабочих мест и появлению подразделений, отвечающих за эксплуатацию и техническое сопровождение. Востребованность специалистов охватывает широкий спектр сфер — от военной разведки и целеуказания до гражданских задач.

В особых ситуациях потенциал применения беспилотных систем и робототехники в органах внутренних дел заметно расширяется. Перечень основных задач включает:

- Защиту объектов МВД от нападений.

- Пресечение атак и засад на колонны техники ОВД во время перемещения.

- Сохранение безопасности следственно-оперативных групп при осмотре мест преступлений.

- Поддержку органов внутренних дел в операциях по ликвидации диверсионных, разведывательных и террористических групп.

В итоговой оценке робототехника и беспилотные летательные аппараты открывают обширные перспективы; их внедрение в полицейскую практику при должной организации существенно упрощает выполнение ряда задач.

Применение роботов и роботизированных технологий в полиции — масштабная и перспективная тема, требующая тщательного анализа; указанные решения повышают продуктивность и уровень безопасности, одновременно снижая риски сотрудников правоохранительных органов.

Для этого необходимо определить параметры цикла жизни робототехнических комплексов (РпТК), прежде всего цену, срок службы и расходы на использование. Они зависят от масштаба проекта по внедрению РТК для выполнения одной или нескольких полицейских задач.

Стоимость российской многофункциональной платформы робота-андроида общего назначения «Promobot V.4» в полной комплектации составляет около 1 200 000 рублей. Универсальный настольный робот-манипулятор можно приобрести за 60 000 рублей. Цена на беспилотный летательный аппарат вертолетного типа (квадрокоптер) среднего радиуса действия (до нескольких километров) начинается от 1 млн рублей.

Это сопоставимо с ежегодными затратами на содержание одного сотрудника полиции, а в некоторых случаях это даже меньше. Эксплуатация БПЛА и РТК требует дорогой инфраструктуры; суммарные вложения порой превосходят цену самих аппаратов.

Внедрение оправдано при интенсивной загрузке парка и высокой плотности задач. Срок службы радиоэлектронных компонентов обычно около трёх лет; разброс — от двух до пяти лет, в зависимости от типа и режима эксплуатации.

Этические и финансовые аспекты, вопросы конфиденциальности и механизмов контроля требуют пристального рассмотрения.

Продолжение исследований с учётом интересов правоохранительных органов, граждан, правительственных организаций и общества в целом сохраняет высокую приоритетность и поддерживает баланс рисков и выгод.

Это поможет сбалансировать потенциал и ограничения этих технологий, а также обеспечит их этичное и справедливое использование.

Несмотря на хорошие рабочие характеристики, у дронов есть минусы. Главный из них – зависимость от погоды. Ветер, метель или сильный дождь могут помешать взлету, посадке и полету. В жару они перегреваются, а из-за дождя или снега могут сломаться внутренние детали.

Поэтому перед каждым запуском надо следить за прогнозом, а если погода внезапно испортилась – сразу сажать аппарат[53]. Выход – создавать дроны, которые не боятся ветра, жары, влажности и плохой видимости. Не вызывает сомнений, что в настоящее время инженеры уже работают над этими недостатками.

Чтобы работа была продуктивнее, полиции нужны именно такие, более крепкие аппараты. Сейчас не хватает разных типов дронов. Это из-за того, что хорошие модели дорого стоят, другие страны не разрешают их ввозить в Россию, а наша промышленность пока не успевает делать достаточно дронов для решения задач в любое время суток. Вместе с тем, применение Россией дронов во время СВО показало, что в данной сфере в нашем производстве имеется значительный прогресс, сопоставимый с темпами стран-лидеров в этой сфере.

Чтобы успешно справляться с задачами, используя беспилотные летательные аппараты (БПЛА), сотруднику необходимо уметь обращаться с ними в разных погодных условиях и при любом освещении. Важно разбираться в работе дополнительного оборудования, таком как тепловизоры, приборы ночного видения, оптика и целеуказатели.

Для улучшения результатов рекомендуется регулярно практиковаться в пилотировании, выполняя тренировочные полеты. Неумелое управление БПЛА может негативно сказаться на эффективности работы и привести к поломке или утрате аппарата.

Очевидно, что сейчас остро требуется обучать специалистов по работе с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА).

Думается, что готовить таких профессионалов можно было бы в учебных заведениях Министерства внутренних дел Российской Федерации, Росгвардии, включив в программу обучения как теоретическую часть, так и практический экзамен.

Такая же ситуация складывается с робототехническими средствами. Роботехнические комплексы специального и двойного назначения отнесены к одному из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации.

Государственная политика в этой области предусматривает оснащение полиции необходимыми техническими средствами. Вскоре роботизация затронет и правоохранительную деятельность, как это предусмотрено в соответствующих программных документах. Внедрение роботов в эту сферу необходимо, чтобы освободить сотрудников от рутинной работы.

Сейчас правоохранительные органы работают с высокой нагрузкой, так как количество дел увеличилось, а штат остался прежним, в то время, когда укомплетованность ОВД снижается. Чрезмерная рабочая нагрузка участковых негативно сказывается на кадровой стабильности, приводя к увольнениям и хронической нехватке персонала.

За рубежом и в России применение роботов в полиции — сравнительно новое направление, требующее разработки правовой базы, а также тактик и методик работы.

Подводя итог, необходимо подчеркнуть, что сфера применения робототехнических средств и беспилотных воздушных судов достаточна обширна и их внедрение в оперативно - служебную деятельность органов внутренних дел предоставляет широкие возможности и значительно упрощает выполнение ряда профессиональных задач.

Литература

1. Колотушкин С.М. Беспилотные летательные аппараты: современные риски и пути решения // Белгородские криминалистические чтения. Белгород, 2019.
2. Кежов А. А., Грачев Ю. А., Степанов И. В. Организационно-правовое обеспечение беспилотных комплексов в системе МВД России // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2016. № 3 (71). С. 40–43.
3. Лукашов Н. В. Организационные и правовые основы применения полицейских робототехнических комплексов в органах внутренних дел Российской Федерации // Труды Академии управления МВД России. — 2020. — № 3 (55). — С. 210–221.
4. Открытый обзор продукции российских производителей специальных средств и техники для обеспечения общественной безопасности: научно-технический информационный сборник. Москва : ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2020. Вып. 1 (5). 83 с.
5. Счастный А. С. Использование беспилотных летательных аппаратов при фиксации хода и результатов следственных действий: магистр. дис. Томск, 2019. 112

УДК 339.54.012

Косолапова Наталья Александровна, доцент кафедры теории и истории государства и права юридического института Белгородского государственного национального исследовательского университета (НИУ «БелГУ»), г. Белгород

Колодезный Алексей Александрович, магистрант юридического института Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), г. Белгород

ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ АДВОКАТУРЫ

В статье проводится комплексный анализ исторических этапов становления и развития института адвокатуры в России с XV века по настоящее время. На основе широкого круга историко-правовых источников и научной литературы реконструируется процесс институционализации профессионального сообщества правозаступников. Рассматриваются ключевые законодательные акты, оказавшие определяющее влияние на формирование организационно-правовых основ адвокатской деятельности. В ходе исследования выявляются как элементы преемственности, так и системные разрывы в эволюции адвокатуры, обусловленные кардинальными изменениями государственного строя. Особое внимание уделяется анализу трансформации статуса, функций и внутренней структуры адвокатуры в зависимости от доминирующего социально-политического контекста российской государственности. Результаты исследования позволяют выделить устойчивые тенденции и циклические закономерности в развитии данного правового института, имеющие значение для понимания его современного состояния и перспектив дальнейшего реформирования.

The article provides a comprehensive analysis of the historical stages of the formation and development of the institute of advocacy in Russia from the 15th century to the present. Based on a wide range of historical and legal sources and scientific literature, the process of institutionalization of the professional community of human rights defenders is reconstructed. The key legislative acts that had a decisive impact on the formation of the organizational and legal foundations of advocacy are considered. The study identifies both elements of continuity and systemic gaps in the evolution of the legal profession due to fundamental changes in the state system. Special attention is paid to the analysis of the transformation of the status, functions and internal structure of the legal profession depending on the dominant socio-political context of the Russian statehood. The results of the study make it possible to identify stable trends and cyclical patterns in the development of this legal institution, which are important for understanding its current state and prospects for further reform.

Ключевые слова: адвокатура, присяжные поверенные, судебная реформа, коллегия защитников, историческое развитие, правозаступничество.

Keywords: advocacy, sworn attorneys, judicial reform, college of defenders, historical development, human rights law.

История российской адвокатуры является неотъемлемой частью истории российской государственности и права. Её становление отражает сложный и зачастую противоречивый путь формирования в России правовых институтов, независимого суда и гражданского общества. Изучение исторической ретроспективы позволяет не только понять генезис современной адвокатуры, но и выявить системные проблемы, а также перспективы её дальнейшего развития.

Зарождение элементов судебного представительства на Руси относится к периоду XV века. Первыми правовыми актами, закрепившими возможность иметь поверенных в суде, стали Псковская и Новгородская судные грамоты. Анализ их положений позволяет выделить две первоначальные формы представительства.

Таблица 1. Судебное представительство по Псковской и Новгородской судным грамотам

Критерий	Новгородская судная грамота	Псковская судная грамота
Круг лиц, имеющих право на представителя	Все желающие	Ограниченный круг (женщины, дети, монахи, старики, глухие)
Категории представителей	Естественные (родственники) и наёмные	Естественные (родственники) и наёмные
Ограничения для представителей	Запрет для лиц, облечённых властью	Запрет для лиц, облечённых властью

Как видно из таблицы 1, уже на раннем этапе существовали различные региональные модели судебного представительства, от более либеральной (Новгород) до более ограничительной (Псков).

Дальнейшее развитие институт поверенных получил в Судебниках 1497 и 1550 годов, а также в Соборном уложении 1649 года, где институт наёмных представителей упоминается как уже существующий. Однако вплоть до XIX века адвокатура как профессиональная корпорация в России отсутствовала. Деятельность ходатаев по делам («ябедников») не была регламентирована, что порождало множество злоупотреблений [6].

Попытки упорядочить деятельность правозаступников предпринимались в период правления Петра I, Екатерины II и Николая I. Знаковым событием стало введение института присяжных стряпчих при коммерческих судах Указом 1832 года, инициированным М.М. Сперанским. Однако данная мера носила локальный характер и не решала проблему в целом.

Качественный перелом в истории российской адвокатуры связан с Судебной реформой 1864 года императора Александра II. Именно тогда был создан институт присяжных поверенных – профессиональной, самоуправляемой корпорации адвокатов, деятельность которой регулировалась «Учреждением судебных установлений». К присяжным поверенным предъявлялись высокие требования: высшее юридическое образование, пятилетний стаж работы по юридической специальности, достижение 25-летнего возраста [4]. Для управления корпорацией создавались выборные органы – Советы присяжных поверенных.

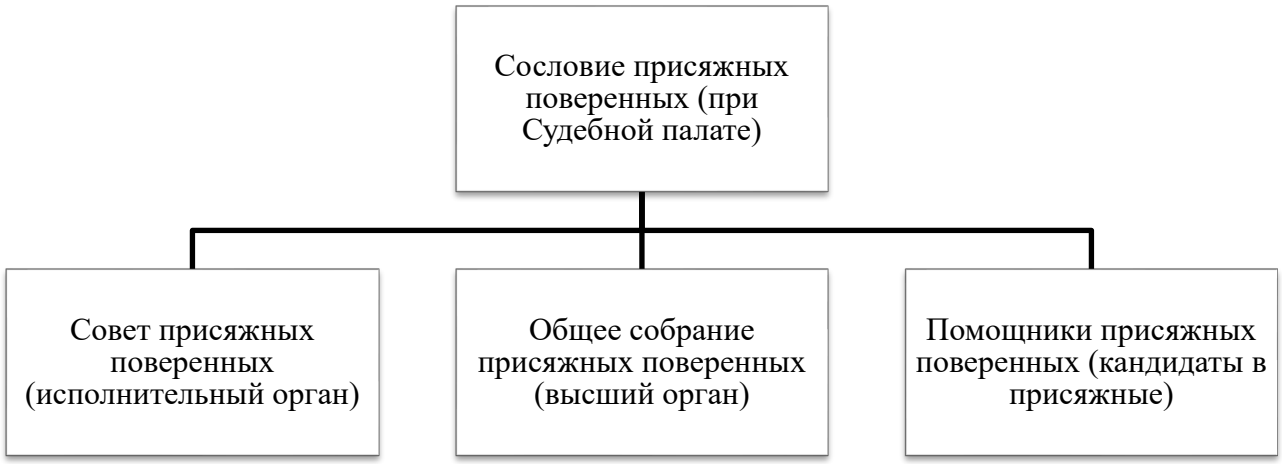


Рисунок 1. Организационная структура присяжной адвокатуры после реформы 1864 г.

На рисунке 1 представлена структура адвокатского сообщества, основанная на принципах самоуправления и корпоративности. Это была передовая для своего времени модель, обеспечивавшая независимость адвокатуры.

В 1874 году были введены частные поверенные, что, с одной стороны, легализовало часть «подпольных» ходатаев, а с другой – создало конкурирующий институт с менее строгими требованиями, что в целом негативно сказалось на единстве адвокатского сообщества [5].

После Октябрьской революции 1917 года прежняя адвокатура была упразднена. Декреты о суде №№ 1 и 2 (1917-1918 гг.) ликвидировали институты присяжных и частных поверенных. На смену им пришли коллегии правозаступников, члены которых назначались местными Советами и часто не имели юридического образования. Это привело к резкому падению профессионального уровня защиты.

Последующее законодательство (Положение о народном суде РСФСР 1918 г., Положение об адвокатуре 1922 г.) постепенно воссоздавало адвокатуру, но уже в совершенно ином качестве – как подконтрольный государству институт. Коллегии защитников находились под надзором наркоматов юстиции, судов и исполкомов [7].

Таблица 2. Эволюция организационных форм советской адвокатуры (1917–1991 гг.)

Период	Нормативный акт	Организационная форма	Степень зависимости от государства
1917–1922 гг.	Декреты о суде	Коллегии правозаступников	Полная зависимость, назначение Советами
1922–1939 гг.	Положение о коллегии защитников 1922 г.	Коллегии защитников	Жёсткий административный и партийный контроль
1939–1962 гг.	Положение об адвокатуре СССР 1939 г.	Коллегии адвокатов, юридические консультации	Высокая, руководство со стороны НКЮ и его органов
1962–1980 гг.	Положение об адвокатуре РСФСР 1962 г.	Коллегии адвокатов, юридические консультации	Сохранялся административный контроль Минюста
1980–1991 гг.	Закон СССР «Об адвокатуре» 1979 г., Положение об адвокатуре РСФСР 1980 г.	Коллегии адвокатов, юридические консультации	Общественная организация с государственным руководством

Анализ данных, представленных в таблице 2, наглядно демонстрирует устойчивую тенденцию к огосударствлению адвокатуры в советский период. Несмотря на формальное наличие самоуправления в виде президиумов коллегий, реальные рычаги управления находились в руках партийно-советского аппарата и Министерства юстиции.

Распад СССР и либерализация общественно-политической жизни в начале 1990-х годов создали предпосылки для реформирования адвокатуры. Положение об адвокатуре РСФСР 1980 года устарело и не отвечало новым реалиям. В 1990-е годы возник феномен «параллельных» коллегий адвокатов и коммерческих юридических фирм, что порождало конкуренцию, но также и правовую неопределённость [2].

Принятие Федерального закона № 63-ФЗ «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации» 31 мая 2002 года стало поворотным моментом. Закон закрепил ключевые принципы современной адвокатуры: независимость, самоуправление, корпоративность, равный статус всех адвокатов [1].



Рисунок 2. Система органов адвокатского самоуправления по ФЗ-63 от 2002 г.

На рисунке 2 отражена сложная, но стройная двухуровневая система самоуправления, сочетающая федеральные и региональные начала. Данная структура направлена на обеспечение независимости адвокатского сообщества от государственных органов, его единства и способности к эффективной защите прав граждан [3].

Таким образом, проведённый историко-правовой анализ позволяет сделать вывод о том, что развитие российской адвокатуры носило циклический и прерывистый характер. Периоды либеральных реформ и расцвета независимой адвокатуры (вторая половина XIX в., начало XXI в.) сменялись этапами её ликвидации или полного подчинения государству (советский период).

Современная модель российской адвокатуры, сформированная Законом 2002 года, в значительной степени является возвращением к лучшим традициям дореволюционной присяжной адвокатуры, но на новом витке исторического развития. Она сочетает принципы самоуправления, корпоративности и профессиональной независимости, что соответствует международным стандартам в области прав человека и правосудия. Однако исторический опыт учит, что сохранение этих завоеваний требует постоянных усилий как от самого адвокатского сообщества, так и от гражданского общества в целом.

Литература

1. Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации: федер. закон от 31 мая 2002 г. №63-ФЗ (с изм. и доп.). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс». Источник: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_36945/.
2. Бокова А.О., Романенко Е.А. К вопросу об истории развития адвокатуры в России // Приоритеты правового и социально-экономического развития в условиях цифровизации экономики В России и мире: сборник научных статей. – Ульяновск. – 2025. – С. 91-94.
3. Васяев А.А. История российской адвокатуры. – М.: Ленанд, 2025. – 432 с.
4. Овчинников И.Г. История развития института адвокатуры // Инновационные научные исследования в современном мире: теория, методология, практика: сборник научных статей по материалам XII Международной научно-практической конференции. – Уфа. – 2023. – С. 260-266.
5. Талова Е.Р. Эволюция института адвокатуры в России // Право и правосудие в современном мире: сборник научных статей молодых исследователей. – Санкт-Петербург. – 2024. – С. 142-147.
6. Туранин В.Ю., Колодезный А.А. История формирования адвокатуры России // Духовная ситуация времени. Россия XXI век. – 2025. – № 2(39). – С. 14-16.
7. Шведчикова Е.В., Полякова Е.А. История становления института адвокатуры в России // Актуальные вопросы публичного управления, экономики, права в современных геополитических условиях: сборник материалов II Международной научно-практической конференции. – Киров. – 2025. – С. 841-843.

Александров Александр Александрович, магистрант, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород
Гахова Нина Николаевна, научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАКТОРОВ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Аннотация. В работе представлено описание разработанного программного приложения для выявления значимых предикторов сердечно-сосудистых заболеваний на основе методов регрессионного анализа. На массиве клинических данных 918 пациентов продемонстрирована эффективность предложенного подхода – прогностическая модель достигла AUC 0,92. Разработанное решение ориентировано на интеграцию в системы поддержки врачебных решений.

Annotation. The article presents an application for identifying significant predictors of cardiovascular diseases based on regression analysis methods. Based on an array of clinical data from 918 patients, the effectiveness of the proposed approach was demonstrated - the prognostic model reached an AUC value of 0.92. The developed solution is focused on integration into medical decision support systems.

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания, логистическая регрессия, прогностическая модель, факторы риска, анализ медицинских данных.

Keywords: cardiovascular diseases, logistic regression, prognostic model, risk factors, medical data analysis.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) остаются основной причиной смертности в развитых странах, составляя свыше 30% летальных исходов согласно Global Burden of Disease Study [1]. Эта статистика демонстрирует потребность в совершенствовании методов раннего выявления пациентов с повышенным риском для своевременного проведения профилактических мероприятий. Цифровая трансформация здравоохранения открывает новые возможности для анализа структурированных медицинских данных. Накопленные клинические сведения позволяют создавать прогностические модели, способные выявлять сложные взаимосвязи между параметрами пациента и развитием патологии [2].

В представленном исследовании для построения прогностической модели применяется метод логистической регрессии. Этот выбор обусловлен ключевыми преимуществами метода для медицинской практики. Модель обеспечивает прозрачную интерпретацию результатов: коэффициенты регрессии количественно характеризуют вклад каждого клинического признака в оценку риска. Кроме того, выходом модели является вероятность наступления события, что соответствует клиническому подходу к оценке рисков [3].

Целью работы является разработка консольного приложения, реализующего анализ данных пациентов – от первичной обработки до построения прогностической модели с целевым показателем точности AUC-ROC ≥ 0,85.

В исследовании использован открытый набор данных "Heart Failure Prediction Dataset", содержащий анонимизированные клинические записи 918 пациентов [4]. Структура данных включает 11 признаков:

– демографические: возраст (Age), пол (Sex);

– клинические: тип боли в груди (ChestPainType), артериальное давление в покое (RestingBP), уровень холестерина (Cholesterol), уровень сахара натощак (FastingBS);

– диагностические: результаты ЭКГ в покое (RestingECG), максимальная ЧСС (MaxHR), стенокардия напряжения (ExerciseAngina), депрессия ST (Oldpeak), наклон ST (ST_Slope);

– целевая переменная: наличие сердечно-сосудистого заболевания (HeartDisease).

На языке Python разработано консольное приложение для обработки данных с использованием библиотек pandas (манипуляция данными), scikit-learn (реализация алгоритмов машинного обучения) и matplotlib (визуализация данных). Алгоритм работы включает последовательное выполнение следующих этапов:

1. Обработка пропущенных значений и кодирование категориальных переменных. Для бинарных признаков (Sex, ExerciseAngina) применено прямое кодирование (0/1), для номинативных (ChestPainType, RestingECG, ST_Slope) – метод One-Hot Encoding.
2. Z-нормализация числовых признаков для обеспечения сопоставимости их вклада в модель.
3. Разделение выборки на обучающую и тестовую подвыборки в соотношении 80:20 с сохранением стратификации по целевому признаку.
4. Обучение модели: путем использования логистической регрессии с L2-регуляризацией.

Применение разработанного инструмента позволило провести описательный анализ массива клинических данных (рисунок 1). В исследуемом наборе преобладали пациенты мужского пола (79%), средний возраст составил 53.5 ± 9.4 года. Среди характеров грудной боли доминировала бессимптомная форма (54%), представляющая наибольшие сложности для клинической диагностики.

Описательная статистика:

	Age	Sex	RestingBP	Cholesterol	...	MaxHR	ExerciseAngina	Oldpeak	HeartDisease
count	918.000000	918.000000	918.000000	918.000000	...	918.000000	918.000000	918.000000	918.000000
mean	53.510893	0.789760	132.396514	198.799564	...	136.809368	0.404139	0.887364	0.553377
std	9.432617	0.407701	18.514154	109.384145	...	25.460334	0.490992	1.066570	0.497414
min	28.000000	0.000000	0.000000	0.000000	...	60.000000	0.000000	-2.600000	0.000000
25%	47.000000	1.000000	120.000000	173.250000	...	120.000000	0.000000	0.000000	0.000000
50%	54.000000	1.000000	130.000000	223.000000	...	138.000000	0.000000	0.600000	1.000000
75%	60.000000	1.000000	140.000000	267.000000	...	156.000000	1.000000	1.500000	1.000000
max	77.000000	1.000000	200.000000	603.000000	...	202.000000	1.000000	6.200000	1.000000

Рисунок 1. Описательная статистика количественных признаков

Построенная модель логистической регрессии продемонстрировала высокую точность – значение AUC-ROC на тестовой выборке достигло 0.92. Анализ коэффициентов регрессии выявил статистически значимые предикторы ССЗ (рисунок 2).

ROC AUC: 0.9237771574220172

Коэффициенты модели (отсортированные по важности):

	feature	coefficient
13	ST_Slope_Flat	1.245446
1	Sex	1.182077
6	ExerciseAngina	1.089474
4	FastingBS	0.926138
7	Oldpeak	0.459004
0	Age	0.014210
2	RestingBP	0.001509
3	Cholesterol	-0.004853
5	MaxHR	-0.005261
11	RestingECG_Normal	-0.184734
12	RestingECG_ST	-0.395679
10	ChestPainType_TA	-0.835802
14	ST_Slope_Up	-1.067264
8	ChestPainType_ATA	-1.283668
9	ChestPainType_NAP	-1.341556

Рисунок 2. Коэффициенты модели

Клиническая интерпретация полученных результатов:

– плоский наклон ST (ST_Slope_Flat = 1.24) ассоциирован с наибольшим ростом риска;

– мужской пол (Sex = 1.18) увеличивает вероятность заболевания;

– наличие стенокардии при нагрузке (ExerciseAngina = 1.08) подтверждает диагностическую ценность симптома;

– атипичная (ChestPainType_ATA) и неангинальная боль (ChestPainType_NAP) демонстрируют защитный эффект.

Разработанное приложение, с помощью библиотеки matplotlib, позволяет визуализировать влияние признаков на вероятность возникновения ССЗ в виде графика, представленного на рисунке 3. Также есть возможность построения графика ROC-кривой, который позволяющий оценить качество бинарной классификации (рисунок 4). Чем ближе показатель к единице, тем точнее модель.

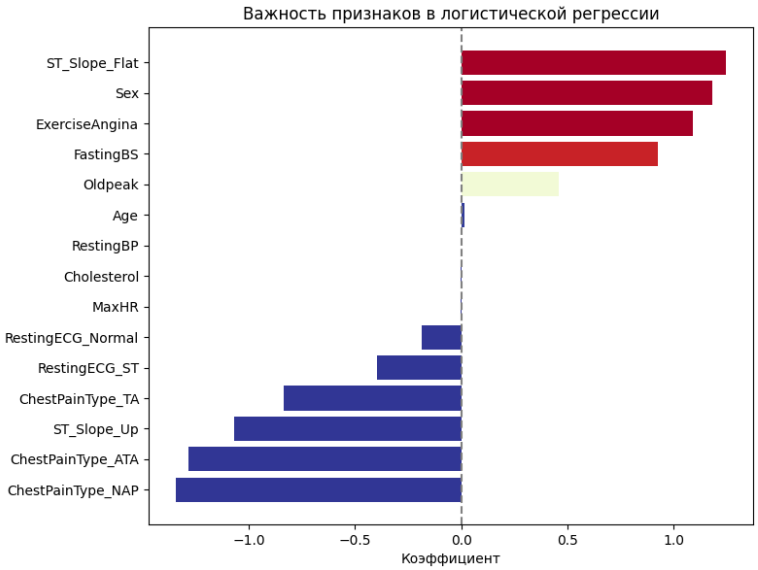


Рисунок 3. Графическое представление результатов анализа

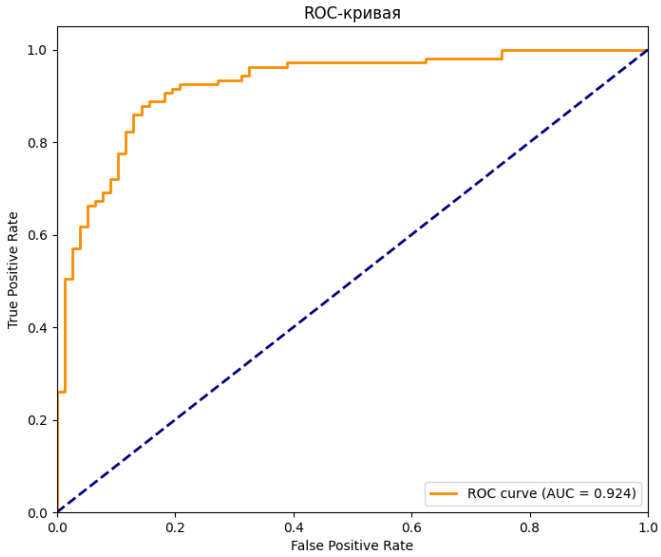


Рисунок 4. ROC-кривая

Таким образом, было разработано консольное приложение, реализующее анализ данных пациентов с построением прогностической модели методом логистической регрессии с точностью AUC-ROC = 0,92.

Полученные результаты анализа соответствуют современным представлениям о факторах кардиоваскулярного риска [5, 6]. Высокая прогностическая точность модели подтверждает перспективность использования логистической регрессии для решения задач медицинской диагностики. Разработанный инструмент может служить основой для создания систем поддержки врачебных решений. На основе полученных коэффициентов возможна разработка упрощенных шкал оценки индивидуального риска, адаптированных для использования в клинической практике.

Список литературы

1. Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors in 204 Countries and Territories, 1990-2023.

2. Hosmer D.W. Applied logistic regression / David W. Hosmer, jr., Stanley Lemeshow, Prof., Rodney X. Sturdivant. — 3rd ed.. — Hoboken, NJ : Wiley, cop. 2013. — XVI, 500 с. ил.; 24.

3. Аджиева З. И., Кубанов М. Б., Аджиева Х. М. Цифровая трансформация здравоохранения: вызовы и новые возможности // Альманах «Крым». 2023. №40. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-zdravoohraneniya-vyzovy-i-novye-vozmozhnosti (дата обращения: 20.10.2025).

4. Heart Failure Prediction Dataset [Электронный ресурс]. — URL: https://www.kaggle.com/datasets/fedesoriano/heart-failure-prediction (04.09.2025).

5. Депрессия сегмента st. URL: https://grani-clinic.ru/tpost/r3h58rsz31-depressiya-segmenta-st (дата обращения 06.10.2025).

6. Ишемическая болезнь сердца— URL: https://rusintervention.ru/ibs (дата обращения 06.10.2025).

Ротова Софья Дмитриевна, студент, кафедра менеджмента, Уральский государственный экономический университет**,** РФ, г. Екатеринбург

СПОСОБЫ КОРРЕКЦИИ КОГНИТИВНЫХ ИСКАЖЕНИЙ В КРИЗИСНЫХ КОММУНИКАЦИЯХ

В статье рассматривается влияние когнитивных искажений на восприятие и распространение информации в условиях кризиса. Анализируются наиболее распространенные когнитивные искажения, проявляющиеся в кризисных коммуникациях, такие как предвзятость подтверждения, эффект якоря, эвристика доступности и др. Предлагаются способы коррекции этих искажений, направленные на повышение эффективности кризисных коммуникаций, укрепление доверия к источникам информации и снижение панических настроений.

The article examines the impact of cognitive distortions on the perception and dissemination of information in a crisis. The article analyzes the most common cognitive distortions that manifest themselves in crisis communications, such as confirmation bias, anchor effect, accessibility heuristics, etc. Ways for correcting these distortions are proposed, aimed at improving the effectiveness of crisis communications, strengthening trust in information sources and reducing panic.

Ключевые слова: кризисные коммуникации, кризис, когнитивные искажения, управление.

Keywords: crisis communication, crisis, cognitive distortions, management.

Кризисные ситуации характеризуются высоким уровнем неопределенности, стресса и информационной перегрузки. В таких условиях люди склонны к упрощению обработки информации, опираясь на когнитивные искажения. Эти искажения могут существенно повлиять на восприятие кризиса, принятие решений и поведение, а также на эффективность коммуникационных усилий со стороны организаций. Психологи Д. Канеман и А. Тверски определяют когнитивные искажения как систематические ошибки в мышлении или шаблонные отклонения, которые возникают на основе ошибочных заключений, внедренных в когнитивные системные схемы, которые легко выявляются при анализе автоматических мыслей. Следовательно, целью данной статьи является анализ когнитивных искажений и выявление их проявлений в кризисных коммуникациях, а также предложение по коррекции искажений для наиболее благоприятного восприятия информации.

Кризис возникает при огласке яркой негативной информации, которой также характерно легкое запоминание. Как правило, первая полученная информация становится «якорем», искажающая последующую оценку событий и сообщений. Многие начинают искать информацию, подтверждающие их суждения или уже имеющиеся убеждения, что усиливает страх, панику и иные эмоции, вызванные кризисом. Учитывая, что кризисные коммуникации направленны на широкую аудиторию, групповое мышление может препятствовать критическому анализу ситуации. Отсюда следует важность ведения кризисных коммуникаций с учетом влияния когнитивных искажений. Дополнительно, осознание степени влияния искажений необходимо для управленцев компаний для принятия обоснованный и объективных решений, а также для выстраивания стратегий по ведению кризисных коммуникаций и направлений сообщений в массы.

Наиболее распространенные когнитивные искажения, влияющие на восприятие кризисных ситуаций, выделяются следующие:

- Эффект якорения – склонность сильно переоценивать первое впечатление во время принятия решения относительно сложившейся ситуации.
- Предвзятость подтверждения – поиск информации, которая подтверждает имеющиеся взгляды, игнорируя противоречия, что приводит к поляризации мнений.
- Эвристика доступности – оценка вероятности на основе легко вспоминаемых примеров, которые очень распространены и часто упоминаются в информационном поле человека.
- Непринятие потери – влияние страха перед потерями, которое оказывается больше, чем осознание возможных выгод.

Кризисные коммуникации — это процесс передачи информации целевым аудиториям для минимизации ущерба. Чтобы выстроить эффективные коммуникаций необходимо учитывать текущий информационный фон, психологию и настроение людей, а также нужно выявить текущие когнитивные искажения, способствующие развитию кризисной ситуации. Корректировка искажений требует комплексного подхода, каждую ситуацию необходимо разбирать индивидуально, однако существуют общие способы, способные благоприятно повлиять на минимизацию когнитивных искажений. К основным способам корректировки можно выделить следующее:

- Прозрачность и своевременность информации. Регулярные и актуальные обновления должны включать корректировку на основе обратной связи со стороны целевых аудиторий, что воздействует на эффект якорения и сглаживанию первого впечатления.
- Представление различных точек зрения и контраргументов, которые способствуют снижению негативного влияния кризисных ситуаций, для преодоления предвзятости подтверждения.
- Контр-фрейминг - активное формирование альтернативных взглядов на ситуацию, опровергающих негативные искажения и снижающих непринятие потерь и предвзятость подтверждения.
- Визуализация данных - представление статистической информации в понятной и наглядной форме, особенно влияет на эвристику доступности.

Эффективные кризисные коммуникации требуют учета влияния когнитивных искажений и применения способов их коррекции. внедрение которых позволит повысить точность восприятия информации, укрепить доверие и снизить негативные последствия кризиса.

Список литературы

1. Глух, К. Ю. Феномен когнитивных искажений и их влияние на студентов высших образовательных учреждений / К. Ю. Глух, А. С. Пономарев. — Текст : непосредственный // Международный научный журнал "Вестник науки". — 2023. — № 6. — С. 724.
2. Голуб, О. Ю. КРИЗИСНЫЕ КОММУНИКАЦИЯ: МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ / О. Ю. Голуб. — Текст : электронный // : [сайт]. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/krizisnye-kommunikatsii-metodologiya-i-metody-upravleniya/viewer (дата обращения: 26.10.2025).
3. Канеман, Д. Думай медленно. Решай быстро / Д. Канеман. — Москва : , 2016. — 653 с. — Текст : непосредственный.
4. Канеман, Д. Суждения в условиях неопределенности: эвристические методы и ошибки / Д. Канеман, А. Тверский. — Москва : , 2016. — 289 с. — Текст : непосредственный.
5. Феномен когнитивных искажений субъективных оценок жизненных явлений и его измерение / Т. Л. Крюкова, О. А. Екимчик, Ю. А. Хохлова, О. В. Кирпичник. — Текст : непосредственный // Педагогика. Психология. Социокинетика.. — 2018. — № 4. — С. 67.

References

1. Glukh, K. Y. The phenomenon of cognitive distortions and their impact on students of higher educational institutions / K. Y. Glukh, A. S. Ponomarev. — Text : direct // International scientific journal "Bulletin of Science". — 2023. — No. 6. — P. 724.
2. Golub, O. Y. CRISIS COMMUNICATION: METHODOLOGY AND MANAGEMENT METHODS / O. Y. Golub. — Text : electronic // : [website]. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/krizisnye-kommunikatsii-metodologiya-i-metody-upravleniya/viewer (date of request: 26.10.2025).
3. Kahneman, D. Think slowly. Decide quickly / D. Kahneman. — Moscow : , 2016. — 653 p. — Text : direct.
4. Kahneman, D. Judgments in conditions of uncertainty: heuristic methods and errors / D. Kahneman, A. Tversky. — Moscow : , 2016. — 289 p. — Text : direct.
5. The phenomenon of cognitive distortions of subjective assessments of life phenomena and its measurement / T. L. Kryukova, O. A. Ekimchik, Yu. A. Khokhlova, O. V. Kirpichnik. — Text : direct // Pedagogy. Psychology. Sociokinetics.. - 2018. — No. 4. — p. 67.

УДК 504.06:004.9

Шотлаева Гиляна Басанговна

Студентка 3 курса магистратуры, факультет математики, физики и информационных технологий, Калмыцкий государственный университет им. Б. Б. Городовикова, 358000, Республика Калмыкия, г. Элиста, ул. А.С. Пушкина, д.11, shogi0q@mail.ru, ORCID: 0009-0002-7994-1390

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Аннотация: В статье рассматриваются современные цифровые технологии, применяемые для мониторинга и управления природными ресурсами. Проанализированы такие инструменты, как геоинформационные системы, дистанционное зондирование Земли, цифровые двойники, искусственный интеллект, Интернет вещей и беспилотные летательные аппараты. Проведено сравнение с традиционными методами природопользования, выявлены преимущества цифрового подхода, включая высокую точность, оперативность и возможности прогнозирования. Представлены практические примеры из разных секторов, а также обозначены риски и ограничения цифровизации, в том числе технологические, организационные, экономические, этические и социальные. Сделан вывод о необходимости системного внедрения цифровых решений для повышения устойчивости и эффективности природоохранной деятельности в условиях экологических и климатических вызовов.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, мониторинг природной среды, природные ресурсы, геоинформационные системы, цифровой двойник, искусственный интеллект, Интернет вещей.

Abstract: This article examines modern digital technologies used for the monitoring and management of natural resources. The analysis covers tools such as geographic information systems, remote sensing, digital twins, artificial intelligence, the Internet of Things, and unmanned aerial vehicles. A comparison with traditional resource management methods is presented, highlighting the advantages of digital approaches, including high accuracy, real-time responsiveness, and predictive capabilities. The paper provides practical examples from various sectors and identifies the risks and limitations of digitalization, including technological, organizational, economic, ethical, and social aspects. The study concludes with the necessity of a systematic implementation of digital solutions to enhance the sustainability and efficiency of environmental management amid growing ecological and climate-related challenges.

Keywords: digitalization, digital technologies, environmental monitoring, natural resources, geographic information systems, digital twin, artificial intelligence, Internet of Things.

Введение

Современные вызовы в сфере природопользования, включая истощение ресурсов, изменение климата и деградацию экосистем, требуют перехода от традиционных методов управления к более адаптивным, технологически оснащенным и основанным на данных подходам. В условиях нарастающей экологической нестабильности и глобализации хозяйственной деятельности цифровые технологии становятся значимым инструментом для эффективного мониторинга состояния природной среды и принятия управленческих решений, основанных на объективной информации в реальном времени.

Цель исследования – проанализировать существующие цифровые инструменты и практики мониторинга природных ресурсов. В процессе подготовки статьи использовались методы анализа и синтеза научной и отраслевой литературы, индукции – при выявлении общих тенденций на основе конкретных кейсов, а также дедукции – для формулирования выводов на основе теоретических моделей и технологических решений.

Основная часть. Концепция цифровизации в управлении природными ресурсами

Развитие цифровых технологий в сфере природопользования сопровождается внедрением широкого спектра инструментов, способных обеспечить как высокоточное наблюдение, так и аналитическую обработку больших массивов данных [1]. Одним из базовых понятий, лежащих в основе цифровой трансформации, является понятие **«цифровой двойник».** Это виртуальная модель природного объекта или территории, которая в реальном времени синхронизируется с физическим прототипом за счет постоянного поступления данных с датчиков, спутников и других источников [2]. По оценке The Business Research Company, мировой рынок цифровых двойников вырастет с $21,01 млрд в 2024 году до $96,01млрд в 2029 году (рис.1).

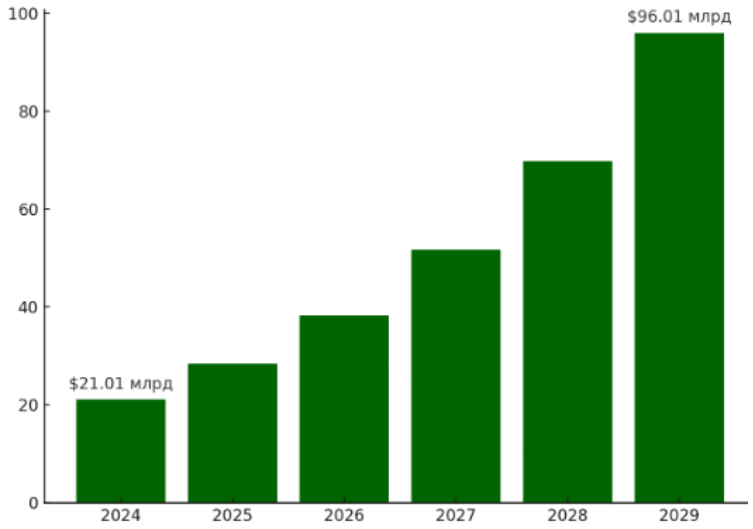


Рисунок 1. Размер мирового рынка цифровых двойников, млрд долларов

Цифровые двойники позволяют моделировать последствия различных управленческих решений, анализировать риски и разрабатывать сценарии устойчивого использования ресурсов. Например, цифровая модель водоема может учитывать уровень воды, ее качество, приток загрязняющих веществ и даже предполагаемую нагрузку на экосистему в будущем.

Значимую роль в обеспечении непрерывного и пространственно распределенного мониторинга играют **технологии Интернета вещей (Internet of Things, IoT)** – сети из множества устройств, способных передавать данные о состоянии среды: температуре, влажности, уровне загрязнений, состоянии почвы и пр [3]. Согласно исследованиям компании IoT Analytics, количество подключенных устройств IoT в 2024 году достигло 18,5 млрд, что на 12 % больше, чем в 2023 году (рис.2).

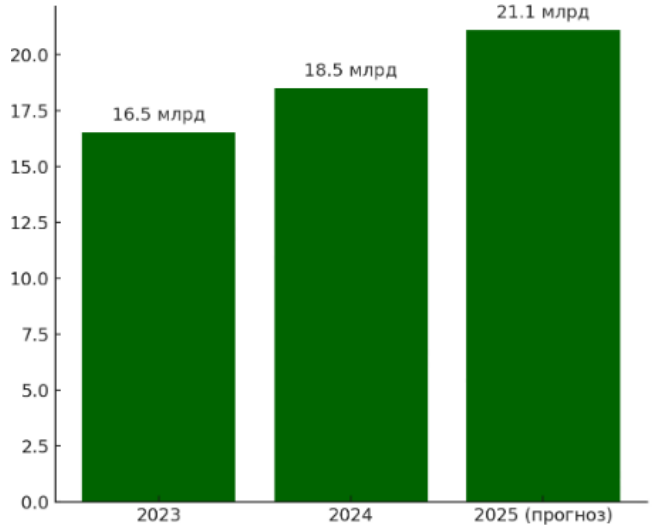


Рисунок 2. Количество подключенных устройств IoT во всем мире, млрд

В сочетании с геоинформационными системами устройства IoT образуют пространственные структуры наблюдения, позволяющие отслеживать экологические изменения и представлять их в картографической форме, что значительно облегчает анализ и принятие решений.

Геоинформационные системы (ГИС) – еще один ключевой элемент цифровой инфраструктуры природопользования [4]. Согласно данным Global Market Insight, размер мирового рынка ГИС в 2024 году оценивался в $9,4 млрд долларов (рис.3).

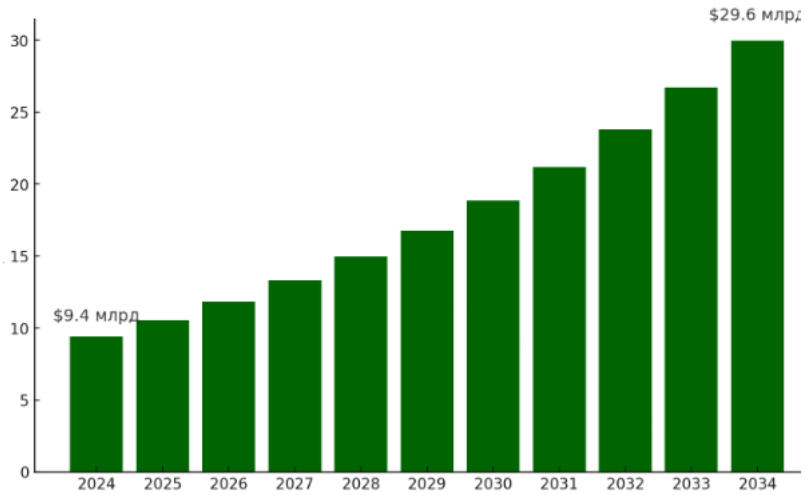


Рисунок 3. Размер мирового рынка ГИС, млрд долларов

Следует отметить, что ГИС позволяют интегрировать разнородные пространственные данные, проводить анализ и строить карты, отражающие динамику изменения ландшафта, состояния почв, распространения лесных пожаров и других природных процессов.

В тесной связи с ГИС функционируют **технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)**, которые обеспечивают регулярный и масштабный сбор информации о земной поверхности [5]. Спутниковые и авиационные снимки позволяют получать данные о растительном покрове, увлажненности почв, температуре поверхности, содержании хлорофилла, наличии загрязнений и других параметрах. Согласно данным Fortune Business Insights, мировой рынок спутников дистанционного зондирования оценивался в $9,67 млрд в 2022 году, а к 2030 году, по прогнозам, достигнет $29,19 млрд при среднем темпе роста 10,9 % (рис. 4).

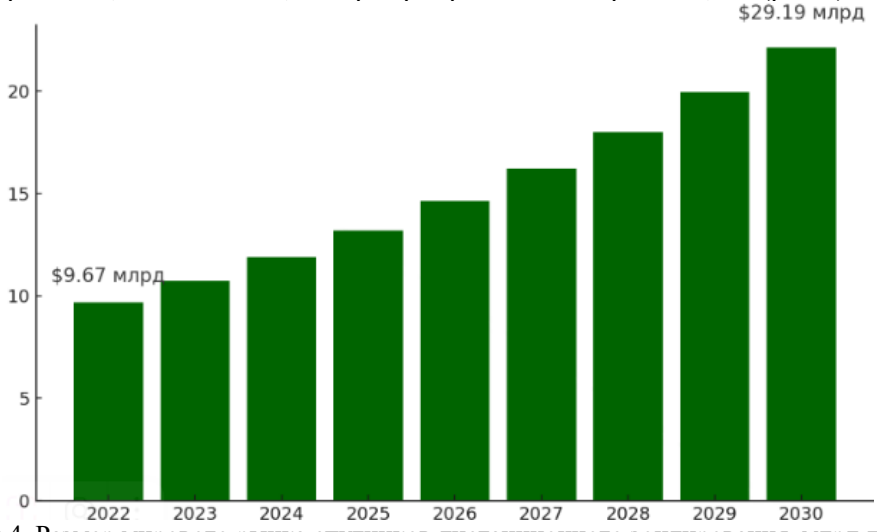


Рисунок 4. Размер мирового рынка спутников дистанционного зондирования, млрд долларов

Наряду со спутниковыми технологиями, все большее значение приобретают локальные средства дистанционного наблюдения. **Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)** в последние годы заняли прочное место среди инструментов природного мониторинга благодаря своей мобильности, высокой разрешающей способности и возможности получать данные с минимальной задержкой [6]. Они позволяют осуществлять детальную аэросъемку, проводить фото- и видеонаблюдение, измерять параметры атмосферы, влажности, температуры.

Нарастающий объем экологических данных требует эффективных инструментов их обработки и интерпретации. Здесь особую роль играют **алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ) и системы предиктивной аналитики,** способные выявлять скрытые закономерности, строить модели прогнозов и оптимизировать решения.

Таким образом, цифровизация управления природными ресурсами – это многоуровневая система, включающая сбор данных в реальном времени, моделирование на основе цифровых двойников, пространственный анализ с помощью ГИС и принятие решений на базе прогнозных сценариев. Она требует междисциплинарного подхода, где экология, технологии и управление интегрируются в единую логическую структуру.

Сравнение цифровых и традиционных подходов к мониторингу и управлению природными ресурсами

Исторически управление природными ресурсами базировалось на статистических отчетах, периодических обследованиях, картографических материалах и экспертных оценках. С развитием цифровых

технологий появилась возможность выстраивать более точные, динамичные и адаптивные модели мониторинга и управления. Для более наглядной оценки преимуществ цифрового подхода представим сравнительный анализ основных характеристик традиционных и цифровых методов мониторинга и управления (таблица 1).

Таблица 1. Сравнение традиционных и цифровых методов управления природными ресурсами [7, 8]

Критерий	Традиционные методы	Цифровые технологии
Источники данных	Основываются преимущественно на полевых исследованиях, визуальных осмотрах, бумажной отчетности и экспертных заключениях.	Используют многоканальные потоки данных. Все данные собираются и интегрируются в цифровой среде.
Частота обновления информации	Низкая периодичность (раз в сезон, год или при проверках). Часто наблюдается запаздывание между изменениями в природной среде и их регистрацией.	Информация поступает регулярно и, как правило, в режиме реального времени или с минимальной задержкой. Это позволяет фиксировать динамику изменений.
Точность и детализация	Уровень детализации зависит от субъективного восприятия исполнителя и часто ограничен площадью обследования. Погрешности высоки.	Высокая пространственная и временная точность. Данные имеют метрологическую привязку, а точность съемки может достигать сантиметрового уровня.
Охват территории	Выборочные участки из-за высокой трудоемкости и затратности.	Как точечные объекты, так и масштабные природные системы.
Анализ и интерпретация данных	Выполняется вручную специалистами. Возможны ошибки, искажения и субъективность.	Применяются автоматизированные системы обработки и алгоритмы искусственного интеллекта.

Сравнение цифровых и традиционных методов мониторинга природных ресурсов показывает, что цифровые инструменты открывают новые возможности для прогнозирования изменений и оперативного реагирования на экологические риски. В отличие от традиционных подходов, они быстро масштабируются и позволяют снижать удельные затраты при расширении территориального охвата. Все это делает цифровизацию не только технологическим, но и стратегическим шагом в сторону более устойчивого и адаптивного управления природными ресурсами.

Практическое применение цифровых технологий в мониторинге и управлении природными ресурсами

Широкое распространение цифровых технологий в сфере природопользования подтверждается большим числом реализованных проектов, направленных на контроль, анализ и восстановление природных экосистем.

Одним из примеров является **система, объединяющая цифровой двойник и ИИ** для контроля за состоянием водных объектов. Цифровая модель водоема создается на основе данных спутников, сенсоров и гидрофизических параметров, с последующим построением тепловых карт распределения загрязняющих веществ. Алгоритмы ИИ учитывают течение, температуру воды и характеристики сбросов, а также решают обратную задачу – определяют вероятный вклад каждого источника в зафиксированное загрязнение. Прототип системы был апробирован в Московской области (Щелковский район, Богородский округ) и показал увеличение оперативности выявления нарушений на 80 % и сокращение затрат на мониторинг до 45 % [9].

Примером **использования IoT** является проект «Умный мониторинг пожароопасности в лесных массивах и парках», реализованный в России с применением IoT-датчиков температуры, влажности и задымленности, передающих данные через сети LoRaWAN и NB-IoT. Система обеспечивает непрерывный сбор информации о состоянии природных территорий, позволяет оперативно выявлять зоны повышенного риска возгораний и оптимизировать распределение ресурсов для их предотвращения.

Одним из направлений использования **ГИС в управлении природными ресурсами** в России является дистанционный мониторинг лесного фонда Рослесхоза: в 2024 году площадь мониторинга достигла 300 млн га, из них 80 млн га ведутся в режиме непрерывного наблюдения. Следует отметить, что расширение площади дистанционного наблюдения на 20 % позволило выявить 93 случая незаконной заготовки древесины за первый и второй кварталы 2024 года, общий объем которых составил 50,1 тыс. м³ [10].

Ещё одним примером практического применения цифровых технологий является проект компании «ТЕРРА ТЕХ», входящей в холдинг «Российские космические системы» Госкорпорации «Роскосмос». С использованием спутникового мониторинга была проведена оценка динамики восстановления лесных массивов в Новгородской области (рис.5).

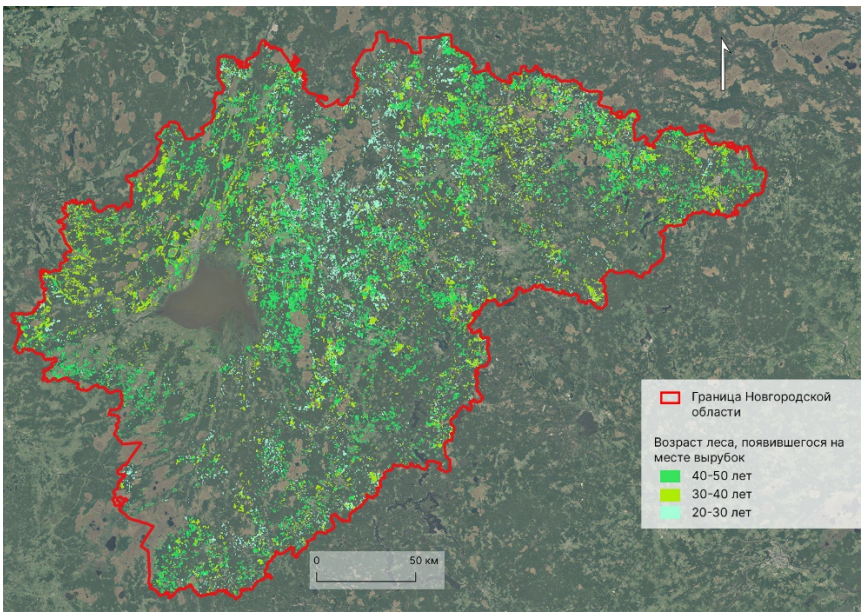


Рисунок 5. Оценка динамики восстановления лесных массивов в Новгородской области по данным «TERRA TEX» [11]

Обработка и анализ космических снимков позволили установить, что на исследуемой территории площадь лесовосстановления превышает площадь вырубок и участков с погибшей древесиной, что свидетельствует о положительной тенденции в состоянии экосистем.

Примером **использования БПЛА в сфере охраны природных ресурсов** является их интеграция в систему мониторинга и защиты лесов. БПЛА становятся важным инструментом раннего выявления очагов возгораний и оценки состояния лесных массивов, дополняя традиционные средства авиационного наблюдения. Эффективность их применения значительно возрастает благодаря интеграции с федеральной государственной информационной системой лесного комплекса (ФГИС ЛК), которая с 2025 года введена в обязательное использование и служит платформой для анализа больших данных о состоянии лесных экосистем.

Что касается **использования ИИ и предиктивной аналитики** в управлении природными ресурсами, то здесь интересен кейс российской компании «МТС», которая разработала платформу «Система проактивного управления экологическими рисками». Это первая российская разработка, использующая ИИ-аналитику и машинное обучение для экологического надзора за качеством воздуха и воды, способная прогнозировать негативное воздействие на окружающую среду за 48 часов от конкретных источников загрязнения.

В международной практике цифровые технологии занимают ключевое место в мониторинге и управлении природными ресурсами, обеспечивая комплексное наблюдение за водными, лесными и земельными экосистемами, а также создавая основу для формирования моделей экономики замкнутого цикла, основанных на эффективном использовании, восстановлении и повторном вовлечении ресурсов [12]. Например, в США важную роль играет инициатива Earth Resources Observation and Science (EROS) Геологической службы США (USGS), использующая спутники серии Landsat для долгосрочного наблюдения за динамикой земной поверхности, растительным покровом и последствиями природных катастроф. В Европейском союзе одним из наиболее масштабных направлений цифровизации природного мониторинга стала инициатива Destination Earth (DestinE), реализуемая под эгидой Европейской комиссии и Европейского космического агентства (ESA). Проект направлен на создание цифрового двойника Земли, объединяющего спутниковые наблюдения, алгоритмы ИИ и климатическое моделирование для анализа изменений климата, деградации почв и состояния водных систем.

Несмотря на очевидные преимущества цифровых технологий, их широкомасштабное внедрение в систему мониторинга и управления природными ресурсами сопровождается рядом ограничений (таблица 2)

Таблица 2. Риски и ограничения внедрения цифровых технологий в природопользовании

Категория	Риск / ограничение	Краткое описание и последствия
Технические	Низкое качество или неполнота исходных данных	Недостаточная плотность сенсоров, помехи в спутниковой съемке, сбои в передаче данных могут снижать достоверность модели и приводить к ошибочным управленческим решениям.
	Ограниченная интероперабельность систем	Несовместимость между разными платформами (ГИС, сенсорные сети, ЦД) затрудняет интеграцию данных и построение комплексных моделей.
Экономические	Высокие начальные инвестиции	Разработка цифровой инфраструктуры, приобретение оборудования и обучение персонала требуют значительных ресурсов, особенно в регионах с ограниченным бюджетом.

Организационные	Недостаток квалифицированных специалистов	Успешное функционирование цифровых систем требует кадров с междисциплинарной подготовкой (экология, ИТ, аналитика), дефицит которых ограничивает потенциал технологий.
Этические и социальные	Риски приватности и безопасности данных	При мониторинге территорий, особенно с участием БПЛА и IoT, возникает вопрос конфиденциальности и возможного несанкционированного сбора информации.
	Сопротивление изменениям и недоверие	Участники (в том числе органы власти, бизнес, население) могут не принимать цифровые технологии из-за недоверия, недостаточной информированности или опасений перед автоматизацией.

Цифровизация природного мониторинга требует не только технической готовности, но и комплексного институционального сопровождения: создания нормативной базы, подготовки кадров, обеспечения кибербезопасности и преодоления цифрового неравенства. Устранение обозначенных рисков – условие эффективного и устойчивого внедрения цифровых решений в систему управления природными ресурсами.

Выводы

Цифровые технологии трансформируют подходы к мониторингу и управлению природными ресурсами, позволяя перейти от реактивного к предиктивному и адаптивному управлению. Использование ГИС, дистанционного зондирования, цифровых двойников, ИИ и IoT обеспечивает непрерывное наблюдение, точный анализ и моделирование природных процессов в реальном времени. Практические примеры подтверждают эффективность цифровизации в обеспечении устойчивого природопользования. Вместе с тем, успешная реализация этих технологий требует преодоления ряда технических, организационных и этических вызовов, что делает цифровую трансформацию не только технологическим, но и институциональным процессом, требующим системного подхода.

Список литературы

1. Лунева Е. В. Пределы цифровизации правовой охраны окружающей среды и природопользования // Экологическое право. 2024. №. 3. С. 14-19. DOI: 10.18572/1812-3775-2024-3-14-19 EDN: GHILBJ
2. Сукманова Т. В., Белов Н. С. Цифровой двойник как инструмент моделирования и оптимизации сложных природных и технических систем // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. 2025. №. 1. С. 40-57. DOI: 10.5922/vestniknat-2025-1-3 EDN: VBVUUH
3. Татаринов К. А. Экологические возможности Интернета вещей // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2025. Т. 11. №. 1. С. 370-379. EDN: TICGGV
4. Kotecha M. J. Geoinformation for integrated urban water resource management // Earth Observation in Urban Monitoring. Elsevier. 2024. P. 93-111.
5. Павлова Л. Г., Шаймарданов Д. А., Атнабаев А. Ф., Мухаметов Д. И. Мониторинг паводков на основе дистанционного зондирования земли // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №. 7. С. 82-85. DOI: 10.33619/2414-2948/104/11 EDN: QLEAWT
6. Богданова Л. Н., Шадрина Е. Л. О направлениях развития беспилотных систем для сфер лесохозяйственной деятельности // Современный лесной комплекс страны: инновационные разработки и исследования. 2024. С. 75.
7. Степанов М.Е. Разработка энергоэффективных решений для систем электропривода, используемых на нефтегазовых объектах // Инновационная наука. 2024. № 9-1. С. 26-31. EDN: NAWLDN
8. Онкорова Н. Т. Цифровые технологии в экологической практике: инновационные подходы к управлению природными ресурсами // Экологический вестник Донбасса. 2024. №. 13. С. 26-30.
9. Валиев В. С., Иванов Д. В., Шамаев Д. Е., Хасанов Р. Р. Создание «цифровых двойников» в рамках цифровой трансформации экологического мониторинга // Российский журнал прикладной экологии. 2022. №. 3 (31). С. 29-33. DOI: 10.24852/2411-7374.2022.3.30.34 EDN: XTLYUW
10. Рослесхоз: увеличение площади дистанционного мониторинга лесов позволило снизить количество незаконных рубок / Рослесхоз // URL: https://rosleshoz.gov.ru/news/federal/rosleskhoz-uvelichenie-ploshchadi-distantsionnogo-monitoringa-lesov-pozvolilo-snizit-kolichestvo-nezakonnykh-rubok-n11024/ (дата обращения: 04.10. 2025)
11. Лесовосстановление в Новгородской области / ТерраТех // URL: https://geonovosti.terratech.ru/ecology/kak-poyavlyaetsya-novyy-les/ (дата обращения: 04.10. 2025)
12. Abdullina L. Predictive analytics in the circular economy as a basis for new approaches to developing effective resource management strategies // International Journal of Scientific Engineering and Science. 2024. Vol. 8(12). P. 25-27.

Сидорова Марина Максимовна *(автор)*
студент кафедры Организации Строительства
Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: sidorova_m04@mail.ru

Тилинин Юрий Иванович *(научный руководитель)*
кандидат технических наук кафедры Технологии Строительного Производства
Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: tilsp@inbox.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕТОННЫХ РАБОТ

Анализ факторов строительного производства показал, что в современном строительстве при возведении зданий и сооружений монолитные технологии являются наиболее целесообразными по многим критериям. Одним из которых является компактность складского хозяйства, что важно при стесненности строительной площадки. Строительные площадки часто располагаются в густонаселённых районах, что зачастую сопровождается нехваткой свободного пространства для складирования сборных строительных конструкций, для которых необходимы большие проезды при транспортировке. Поэтому в условиях стесненности сборные технологии возведения зданий мало применимы по сравнению монолитным строительством. Поэтому данная статья посвящена совершенствованию методов бетонирования при возведении монолитных зданий. Авторы предлагают использовать шахтные подъёмники в технологии монолитного строительства, а также проводят сравнительный анализ различных способов вертикальной транспортировки бетонной смеси при возведении зданий. При сравнении строительных технологий используется метод экспертных оценок.

Метод: экспертной оценки

Ключевые слова: стесненность строительства, монолитные технологии, методы бетонирования, шахтный подъемник, бетононасос, строительный кран, распределительная стрела, сравнение, метод экспертной оценки, результат, анализ.

An analysis of construction production factors has shown that in modern construction, when constructing buildings and structures, monolithic technologies are the most appropriate according to many criteria. One of which is the compactness of the warehouse facilities, which is important when the construction site is cramped. Construction sites are often located in densely populated areas, which often leads to a lack of free space for storing prefabricated building structures, which require large passages for transportation. Therefore, in confined spaces, precast building construction technologies are less applicable than monolithic construction. Therefore, this article is devoted to improving concreting methods for monolithic building construction. The authors propose the use of shaft hoists in monolithic construction technology and also conduct a comparative analysis of various methods of vertical transportation of concrete mix during building construction. Expert assessments are used to compare construction technologies.

Method: expert assessment

Keywords: Building construction constraints, monolithic technologies, concreting methods, mine hoist, concrete pump, construction crane, distribution boom, comparison, expert assessment method, result, analysis.

Внешняя стесненность является причиной ограниченности внутри строительной площадки с перемещением и хранением материалов, а также с размещением строительного оборудования, особенно кранов, что имеет первостепенное значение для строительства [1-4].

В качестве предмета исследования нами рассматриваются способы производства работ при возведении монолитных конструкций зданий в стесненных условиях. Совершенствование технологии вертикальной транспортировки бетонной смеси при возведении монолитных зданий служит главной целью исследования.

Поиск рациональных областей применения различных способов вертикальной транспортировки бетонной смеси и рассмотрение перспективы использования шахтного подъемника при возведении монолитных зданий рассматриваются как основные задачи исследования.

Совершенствование технологии вертикального транспортирования бетонной смеси при строительстве монолитных конструкций представляет собой одно из перспективных направлений повышения эффективности бетонных работ, несмотря на разнообразие существующих методов возведения монолитных сооружений, предлагается рассмотреть использование шахтного подъемника, оснащенного подъемной головкой с распределительной стрелой, закрепленной на рамной конструкции. К этой стреле подводится бетоновод от стационарного бетононасоса.

Шахтный подъемник рекомендуется устанавливать либо в специально оставленных проемах межэтажных перекрытий, либо в лифтовой шахте строящегося здания. (рис.1.).

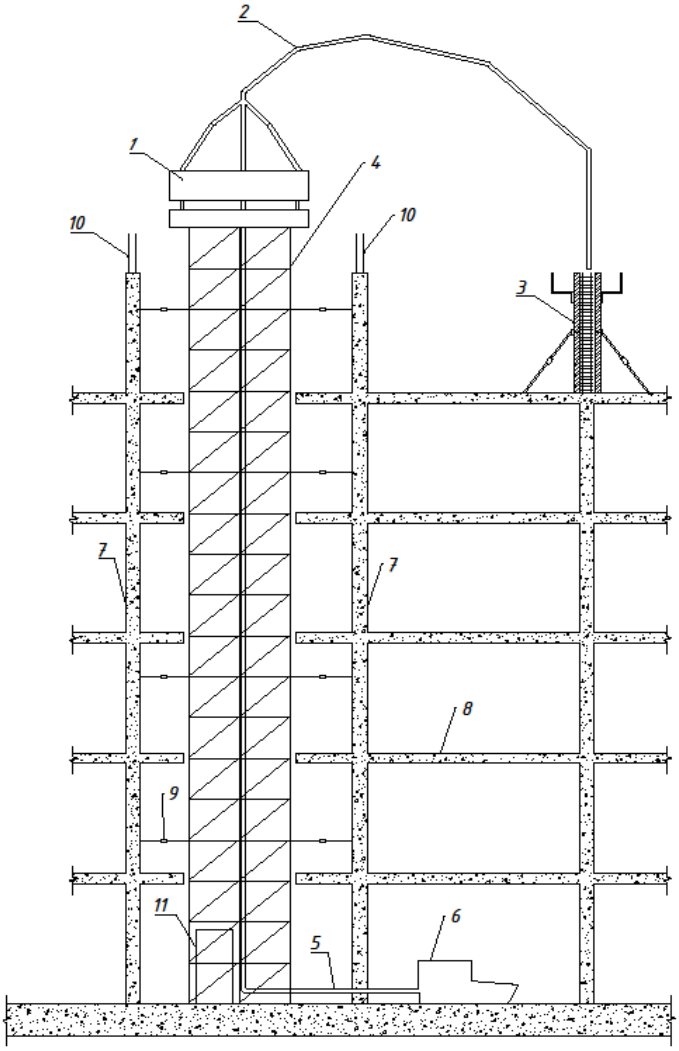


Рис. 1. Шахтный подъемник с самоподъемной головкой и распределительной стрелой при возведении монолитного высотного здания:
1 – самоподъемная головка; 2 –распределительная стрела; 3 – сборно-разборная щитовая опалубка стен; 4 – собираемый из трубчатых элементов многоклеточный шахтный подъемник; 5 – бетоновод; 6 –бетононасос; 7– железобетонная монолитная стена; 8–железобетонное монолитное перекрытие; 9– натяжная муфта центровочного троса; 10– стержни вертикальной арматуры стен; 11– клеть подъема людей и грузов.

Предложенный метод строительства монолитных зданий основан на использовании шахтного подъемника с распределительной стрелой, изначально разработанного для монтажа монолитных железобетонных дымовых труб. Эта технология эффективна при сооружении зданий более 25 этажей.

Процесс наращивания шахтного подъемника включает монтаж стоек, ригелей, раскосов и направляющих для движения клетей, с последующей выверкой уже установленной части конструкции и окончательной фиксацией болтовых соединений. Внутри шахтной ячейки предусмотрено размещение переходных площадок и установка лестниц. Эти работы выполняются бригадой трубокладов-бетонщиков в составе двух специалистов 5-го разряда и одного специалиста 4-го разряда. С учетом подачи сборных элементов непосредственно к месту монтажа, на сборку одного яруса подъемника требуется не более двух часов.

При строительстве очередного этажа здания работы выполняются в следующей последовательности:

- увеличение высоты шахтного подъемника на уровень, соответствующий этажу;
- перемещение самоподъемной головки по шахтному подъемнику на высоту этажа;
- удлинение вертикального бетоновода;
- подача бетонной смеси в заранее установленную опалубку межэтажного перекрытия с помощью распределительной стрелы;
- технологический перерыв для ухода за твердеющим бетоном;
- монтаж арматуры и установка опалубки стен;
- подача бетонной смеси в опалубку стен с помощью распределительной стрелы;
- технологический перерыв, связанный с уходом за твердеющим бетоном.

В процессе увеличения высоты шахтного подъемника проводится его центровка с использованием тросов и натяжных муфт по отвесу. Для фиксации тонкого троса отвеса используется крепление в центре верхней части шахтного подъемника. Вертикальный стальной стержень, забетонированный в фундаментной плите, служит направляющим элементом для установки отвеса. Вместо классического отвеса может применяться лазерное оборудование.

Наибольшей эффективностью в монолитном строительстве зданий отличается шахтный подъемник с ячейками размером 900 мм. Стойки этого подъемника изготавливаются из труб диаметром 60 мм и толщиной стенки 5,5 мм, а ригели и раскосы – из труб диаметром 40 мм с толщиной стенки 4 мм.

Учитывая параметры доступных на рынке бетононасосов и распределительных стрел, запланировано достижение сменной производительности бетонирования не менее 800 м³ на расстоянии до 50 м в горизонтальном направлении. Стандартный диаметр бетоновода составляет 125 мм.

Использование башенного крана с бадьей или неподвижным бункером для вертикальной подачи бетона характеризуется низкой интенсивностью, ограниченной примерно 27 м³ смеси за смену.

Для ускорения монолитного строительства зданий средней высотности, особенно на ограниченных строительных площадках, применяют стационарные бетононасосы и разнообразные виды распределительных стрел:

- стрела на рамной опоре;
- стрела на башенной трубчатой опоре;
- стрела на башенной решетчатой опоре;
- стрела на решетчатой опоре с одной или двумя консолями.

Проведена многокритериальная экспертная оценка методов вертикальной подачи бетонной смеси для определения областей их наибольшей эффективности. Результаты анализа представлены в таб.1.

Таблица 1

Результаты экспертной оценки вертикальной транспортировки бетонной смеси строительным краном в бадье и бетононасосом с установкой распределительной стрелы на различных видах опор

№ п/п	Критерий	Экспертная оценка критерия							
		Кран строительный		Распределительная стрела с различными видами опор					
		Стреловой	Башенный	Автомобиль	Рамная опора	Трубчатая опора	Решетчатая опора	Опора с консолями	Кран с бетоновозом
1	Устойчивость	6	9	10	6	8	8	9	9
2	Мобильность	8	4	10	6	5	4	4	4
3	Высота подачи бетонной смеси	7	10	5	7	6	7	8	8
4	Наращиваемость вышки	7	10	7	4	7	7	8	8
5	Максимальный вылет стрелы	7	10	7	6	7	7	7	8
6	Подъем груза	8	10	1	1	1	1	3	7
7	Наличие холостого хода	1	1	10	10	10	10	10	8
8	Необходимость перестановки краном	10	10	10	1	7	7	7	10
	Итого	54	64	60	41	51	51	56	62

Способ вертикальной транспортировки бетонной смеси при помощи строительного крана наиболее приемлем при бетонировании стен, с малыми объемами бетонной смеси, потому что малая скорость около 20 м в минуту и наличие холостого хода крюка крана снижает его производительность при подаче бетонной смеси на высоту более 40 м и соответственно снижается интенсивность бетонирования.

Вертикальная транспортировка бетонной смеси автобетононасосами, оборудованными распределительной стрелой, наиболее эффективна при высоте подачи до 40 м. Для подачи бетонной смеси на высоту более 40 м применяется стационарный бетононасос и распределительная стела с опорой в виде рамы, переставляемая башенным краном.

Выбор способа вертикальной транспортировки бетонной смеси в реальных условиях строительства зависит от характеристик строительного объекта и строительной площадки.

Если увеличение срока строительства не приводит к существенному росту накладных расходов и укладывается в сроки контракта, то рекомендуется выбирать бетононасос со средними параметрами, руководствуясь более низкой ценой аренды.

Одним из ключевых преимуществ монолитного строительства на исторической территории Санкт-Петербурга является успешное сочетание технологий освоения подземного пространства с технологиями возведения надземной части зданий.

Вывод: Таким образом в настоящей работе выполнено сравнение методом экспертных оценок технологий производства бетонных работ с использованием различных машин для вертикального транспорта бетонной смеси:

- при строительстве монолитных зданий средней и повышенной этажности наиболее экономичны башенные краны, которые применяют для бетонирования стен;
- бетонирование фундаментных плит и перекрытий до 9-12 этажей лучше производить с использованием автобетононасоса;
- на высоту до 5 этажей в стесненных условиях эффективен способ с использованием распределительных стрел, установленных на вертикальных опорах-вышках;
- универсальных башенных кранов, оборудованных бетоноводами пока в строительстве нет;
-предложенная технология возведения зданий с использованием шахтного подъемника имеет практическое применение при возведении монолитных и в стесненных условиях достаточно эффективна.

Conclusion: This paper compares, using expert assessments, concrete production technologies using various machines for vertical transport of concrete mix:

- when constructing monolithic mid- and high-rise buildings, tower cranes are the most cost-effective for concreting walls;
- Concreting foundation slabs and floors up to 9-12 stories is best done using a truck-mounted concrete pump;
- For heights up to 5 stories in cramped conditions, a method using distribution booms mounted on vertical support towers is effective;
- universal tower cranes equipped with concrete pumps are not yet in use in construction;
- the proposed technology for constructing buildings using a shaft hoist has practical application in monolithic construction and is quite effective in cramped spaces.

Литература:

1. Тилинин Ю.И., Щербаков А.П. Механизация и автоматизация процессов монолитного домостроения с учетом проблем строительной робототехники. В сборнике: Технология и организация строительства. Материалы I Всероссийской межвузовской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 80-летию основания кафедры "Строительное производство". Под общей редакцией А.Н. Гайдо. 2020. С. 407-417.
2. Тилинин, Ю. И. Организационно - технологические решения при реконструкции и новом строительстве зданий медицинских учреждений Минобороны России / Ю. И. Тилинин // Актуальные проблемы естественных и технических наук: Сборник статей межвузовской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 18 октября 2024 года. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. – С. 93-102. – EDN KVEDZY.
3. Тилинин, Ю. И. Эффективность строительных материалов и технологий возведения зданий в городских условиях / Ю. И. Тилинин, Б. Б. Дудурич // Современные направления развития технологии, организации и экономики строительства: Сборник статей I Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 21 апреля 2025 года. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2025. – С. 185-190. – EDN UDURBL.
4. Тилинин, Ю. И. Предпосылки развития индустриальных методов строительства в Санкт-Петербурге / Ю. И. Тилинин // Строительство и реконструкция. – 2024. – № 1(111). – С. 117-128. – DOI 10.33979/2073-7416-2024-111-1-117-128. – EDN MIANUT.
5. Yudina, A. Selection of criteria for comparative evaluation of house building technologies / A. Yudina, Yu. Tilinin // Architecture and Engineering. – 2019. – Vol. 4, No. 1. – P. 47-52. – DOI 10.23968/2500-0055-2019-4-1-47-52.
6. Тилинин, Ю. И. Предпосылки развития индустриальных методов строительства в Санкт-Петербурге / Ю. И. Тилинин // Строительство и реконструкция. – 2024. – № 1(111). – С. 117-128. – DOI 10.33979/2073-7416-2024-111-1-117-128. – EDN MIANUT.
7. Алешинцев, О. В. Актуальные проблемы технологии строительства специальных сооружений в слабых грунтах / О. В. Алешинцев, Ю. И. Тилинин // Актуальные проблемы естественных и технических наук : Сборник статей межвузовской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 18 октября 2024 года. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. – С. 110-114. – EDN FSPAZD.
8. Домостроительные технологии в системе сохранения и развития архитектурно-планировочной структуры исторических российских городов / Ю. И. Тилинин, О. А. Пастух, Д. А. Животов, А. Н. Панин. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2022. – 239 с. – ISBN 978-5-9227-1210-1. – EDN MPBWFN.

УДК 624.137.4

Казаков Юрий Николаевич, *профессор кафедры технологии строительного производства, д.т.н., Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург*
Ли Иван Юрьевич, *аспирант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНО-ИЗОЛЯЦИОННЫХ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

Аннотация

В статье рассматривается экологическая эффективность использования композитно-изоляционных сэндвич-панелей в современном строительстве. Основное внимание уделено анализу их влияния на энергопотребление зданий, углеродный след и объем строительных отходов. Проведен сравнительный анализ с традиционными строительными материалами, включая кирпич и железобетон, с применением методов оценки жизненного цикла (LCA). Результаты исследования показывают, что применение сендвич-панелей позволяет существенно снизить энергозатраты на отопление и охлаждение зданий, уменьшить выбросы парниковых газов на стадии производства и эксплуатации, а также сократить количество строительных отходов благодаря меньшей массе панелей и возможности их переработки. Полученные данные подтверждают, что использование композитно-изоляционных сендвич-панелей является эффективным и экологически оправданным решением в строительстве современных энергоэффективных и устойчивых зданий.

Annotation

The article examines the environmental efficiency of using composite-insulation sandwich panels in modern construction. The focus is on analyzing their impact on building energy consumption, carbon footprint, and construction waste volume. A comparative analysis with traditional building materials, including brick and reinforced concrete, was conducted using Life Cycle Assessment (LCA) methods. The results indicate that the use of sandwich panels significantly reduces energy consumption for heating and cooling buildings, decreases greenhouse gas emissions during production and operation, and reduces construction waste due to the panels' lower weight and recyclability. The findings demonstrate that the use of composite-insulation sandwich panels is an effective and environmentally justified solution for constructing modern energy-efficient and sustainable buildings.

Ключевые слова: композитно-изоляционные сендвич-панели, экологическая оценка, энергопотребление, углеродный след, устойчивое строительство, строительные материалы, оценка жизненного цикла.

Keywords: composite-insulation sandwich panels, environmental assessment, energy consumption, carbon footprint, sustainable construction, building materials, life cycle assessment.

Современное строительство характеризуется переходом от традиционных энергоёмких технологий к принципам устойчивого развития и энергоэффективного проектирования. Согласно требованиям международных экологических стандартов (LEED, BREEAM, DGNB) и российским нормативам энергоэффективности зданий, всё большее внимание уделяется материалам, обеспечивающим минимальное воздействие на окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла здания — от добычи сырья до утилизации конструкций.

В этих условиях особый интерес представляют композитно-изоляционные сендвич-панели, которые сочетают в себе функции несущего и теплоизоляционного элемента, обеспечивая оптимальный баланс между прочностью, лёгкостью и теплотехническими свойствами. Такие панели представляют собой многослойную структуру, состоящую из двух внешних облицовочных слоёв (как правило, металлических или стеклопластиковых) и внутреннего теплоизоляционного ядра из пенополиуретана, минеральной ваты или пенополистирола.

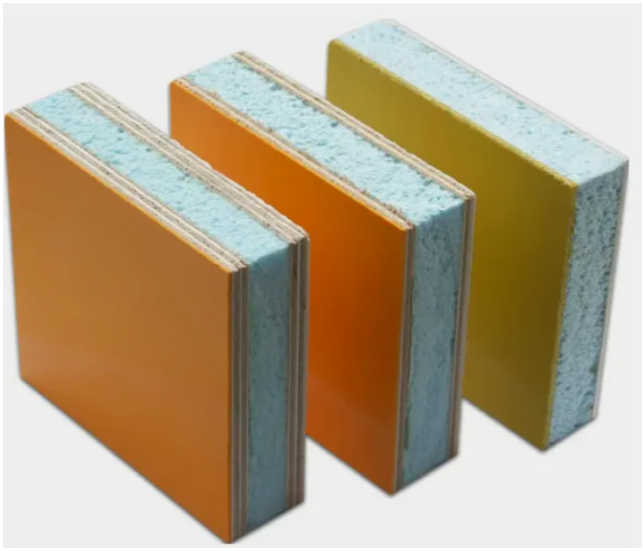


Рис.1. Модель сэндвич-панелей

Современное строительство характеризуется переходом от традиционных энергоёмких технологий к принципам устойчивого развития и энергоэффективного проектирования [1]. Согласно требованиям международных экологических стандартов (LEED, BREEAM, DGNB) и российским нормативам энергоэффективности зданий, всё большее внимание уделяется материалам, обеспечивающим минимальное воздействие на окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла здания — от добычи сырья до утилизации конструкций.

В этих условиях особый интерес представляют композитно-изоляционные сендвич-панели, которые сочетают в себе функции несущего и теплоизоляционного элемента, обеспечивая оптимальный баланс между прочностью, лёгкостью и теплотехническими свойствами. Такие панели представляют собой многослойную структуру, состоящую из двух внешних облицовочных слоёв (как правило, металлических или стеклопластиковых) и внутреннего теплоизоляционного ядра из пенополиуретана, минеральной ваты или пенополистирола.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью снижения углеродного следа строительной отрасли, которая, по данным Международного энергетического агентства (IEA), формирует до 38% мировых выбросов CO_2, связанных с производством материалов, эксплуатацией и утилизацией зданий. В то же время значительная часть существующего жилого и промышленного фонда в России и странах СНГ характеризуется низкой энергоэффективностью и высоким расходом тепловой энергии на отопление, что усиливает интерес к современным ограждающим конструкциям с улучшенными характеристиками теплоизоляции.

В ряде зарубежных исследований (Schmidt, 2018; Lee & Kim, 2020; Wang & Zhao, 2021) отмечено, что применение композитных панелей позволяет уменьшить суммарное энергопотребление здания на 20–35%, сократить выбросы CO_2 на 25–30%, а также повысить уровень индустриализации строительства за счёт заводского изготовления элементов. Российские исследователи (Иванов, 2019; Ткаченко, 2020) также подчеркивают важность использования таких конструкций в условиях сурового климата и ограниченных энергетических ресурсов.

Кроме того, благодаря высокой степени заводской готовности сендвич-панели обеспечивают значительное сокращение сроков монтажа, улучшение качества сборки, снижение количества отходов и уменьшение воздействия строительного процесса на окружающую среду. Это делает их особенно привлекательными для объектов промышленного, коммерческого и гражданского назначения, где важна скорость возведения и стабильные теплотехнические показатели.

Целью данной работы является комплексная экологическая оценка целесообразности применения композитно-изоляционных сендвич-панелей по сравнению с традиционными строительными материалами (кирпич, железобетон) на основе анализа жизненного цикла (Life Cycle Assessment, LCA). В рамках исследования оцениваются показатели энергопотребления, выбросов углерода, перерабатываемости отходов и долговечности конструкций.

Задачи исследования включают:

Сравнение основных экологических и энергетических характеристик трёх типов стеновых конструкций;

Расчёт интегральных показателей жизненного цикла (энергия, CO_2, отходы) на единицу площади;

Определение экологической эффективности применения сендвич-панелей и формулировка рекомендаций для их практического использования в современном строительстве.

Методика исследования

Оценка выполнена методом сравнительного анализа жизненного цикла (Life Cycle Assessment, LCA) по трём сценариям стеновых конструкций:

1) кирпичная кладка с утеплением;

2) железобетонная панель с утеплением;

3) композитно-изоляционная сендвич-панель.

Для расчётов использованы данные по эмбодированной и эксплуатационной энергии, выбросам CO_2 и массе строительных отходов на единицу площади (1 м²) за 50-летний срок службы. Показатели определялись на основе литературных источников [1–7] и усреднённых данных из баз LCA. Графическое представление результатов выполнено в виде сравнительных диаграмм.

Результаты

Результаты расчётов показали, что наибольшие показатели суммарной энергии жизненного цикла (включая производство и эксплуатацию) характерны для кирпичных стен — около 25 300 МДж/м², в то время как для железобетонных панелей этот показатель составляет 23 280 МДж/м². Наименьшие значения получены для сендвич-панелей — 17 680 МДж/м².

Суммарные выбросы CO_2 за 50 лет эксплуатации составляют соответственно 3 545, 3 260 и 2 478 кг CO_2/м². Таким образом, применение композитно-изоляционных панелей позволяет снизить энергопотребление и углеродный след примерно на 30% по сравнению с традиционными материалами.

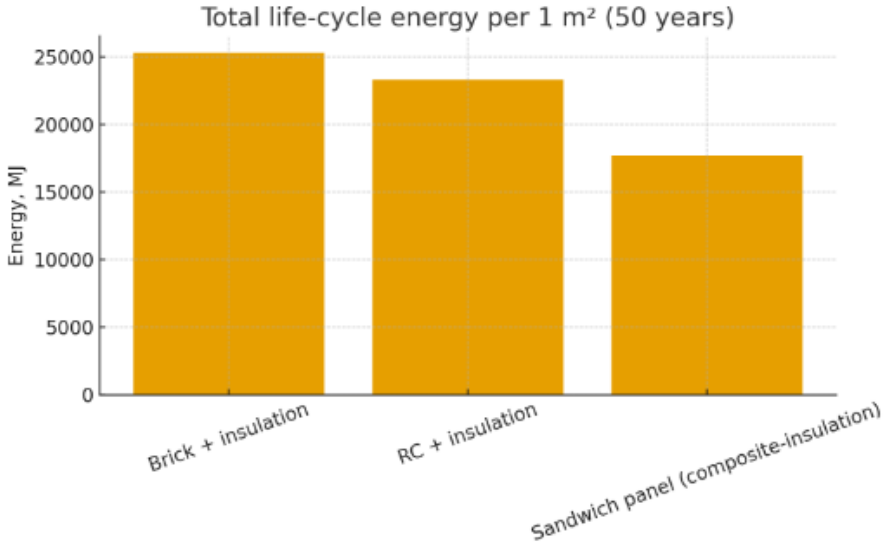


Рис.2. Суммарная энергия жизненного цикла на 1 м² (50 лет)

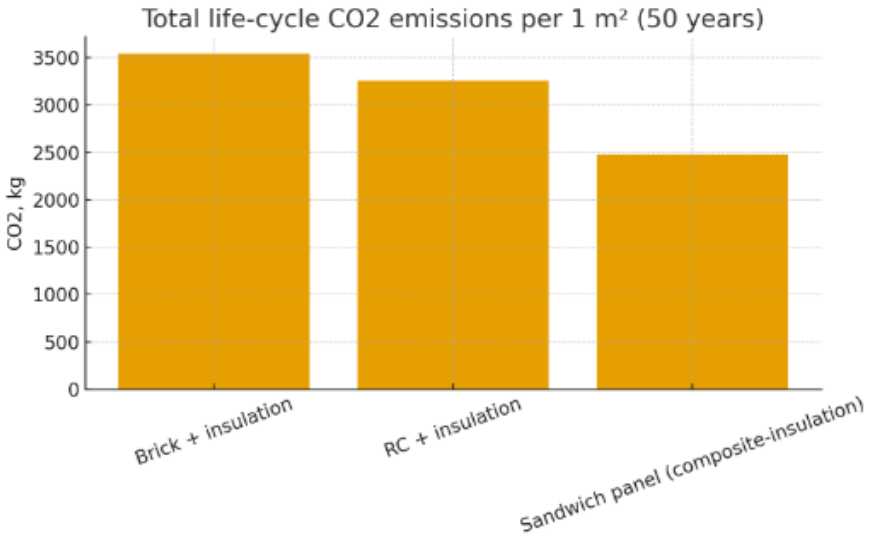


Рис.3. Суммарные выбросы CO_2 за 50 лет (на 1 м²)

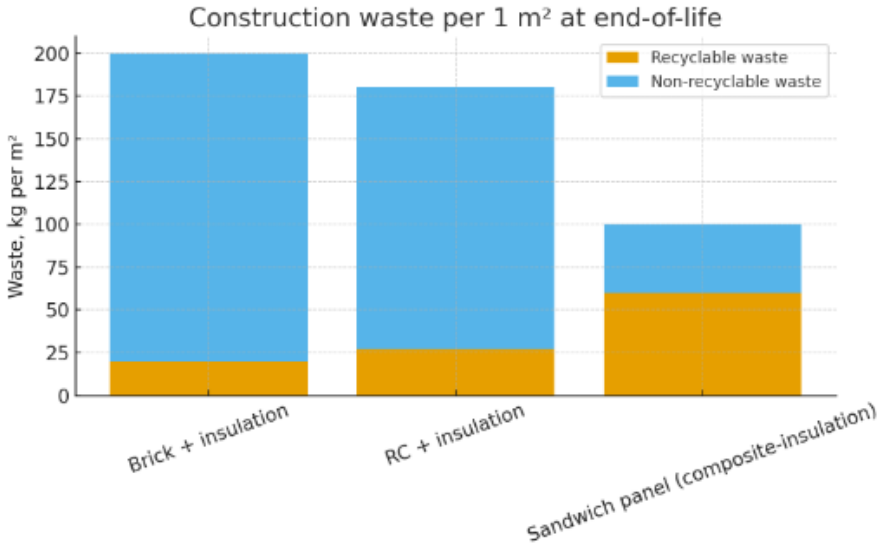


Рис.4. Количество отходов строительства на 1 м² при завершении жизненного цикла

Сравнительный анализ трёх конструктивных решений показывает, что композитно-изоляционные сендвич-панели имеют наилучшие экологические показатели по всем рассмотренным критериям. Энергетическая эффективность обусловлена низкой теплопроводностью теплоизоляционного слоя и отсутствием мостиков холода, что обеспечивает снижение теплопотерь на 25–35% по сравнению с традиционными материалами [2,3]. Кроме того, заводское изготовление панелей минимизирует строительные отходы и снижает энергозатраты на монтаж.

По показателям углеродного следа сендвич-панели также демонстрируют преимущество: благодаря более эффективной теплоизоляции и меньшему объёму материалов, их совокупные выбросы CO_2 на протяжении жизненного цикла ниже на 20–30% [4,5]. В отличие от железобетона, производство которого сопровождается значительными выбросами из-за клинкерного цемента, и кирпича, требующего энергоёмкого обжига, композитные панели изготавливаются при более низких температурах и требуют меньше сырья.

Особое внимание следует уделить показателям переработки: доля перерабатываемых отходов у сендвич-панелей достигает 60%, тогда как у кирпича и железобетона — не более 10–15% [6,7]. Это обусловлено возможностью повторного использования металлических облицовок и частичной переработки теплоизоляционного сердечника. Таким образом, применение сендвич-панелей способствует развитию циркулярной экономики и сокращению нагрузки на полигоны твёрдых бытовых отходов.

В совокупности эти факторы подтверждают, что использование композитно-изоляционных сендвич-панелей обеспечивает более высокий уровень экологической и энергетической устойчивости зданий, а также отвечает современным требованиям «зелёного строительства» и стандартов ESG.

На основе проделанной работы можем сделать следующие выводы:

1. Композитно-изоляционные сендвич-панели демонстрируют наилучшие показатели энергоэффективности и экологической устойчивости среди рассмотренных строительных материалов. За счёт низкой теплопроводности и малой массы они позволяют снизить суммарное энергопотребление здания и выбросы CO_2 на 25–30% по сравнению с традиционными стенами.
2. Экологическая целесообразность применения панелей обусловлена также высокой перерабатываемостью материалов и сокращением объёмов строительных отходов, что способствует формированию принципов замкнутого цикла в строительной отрасли.
3. В экономическом аспекте использование сендвич-панелей обеспечивает снижение эксплуатационных расходов на отопление и охлаждение зданий, сокращение сроков строительства и снижение транспортных затрат.
4. Применение панелей соответствует принципам устойчивого развития, способствует снижению углеродного следа строительной отрасли и повышению энергоэффективности зданий нового поколения.
5. Результаты исследования могут быть использованы при разработке национальных стандартов по экологической сертификации строительных материалов и при проектировании энергоэффективных зданий.

Литература

1. Иванов Д. Н., Сидорова Е. А. Сэндвич-панели в современном строительстве // Строительные материалы. — 2019. — №5. — С.45–52.
2. Ткаченко А. В. Энергоэффективные строительные материалы. — М.: Стройиздат, 2020. — 312 с.
3. Шмидт Й., Бухерт М. Оценка жизненного цикла сэндвич-панелей // Журнал чистого производства. — 2018. — Т.172. — С.1234–1242.
4. Ли Х., Ким С. Экологические воздействия композитных строительных панелей // Строительство и окружающая среда. — 2020. — Т.176. — 106810.
5. Ван Л., Чжао С. Переработка и устойчивость строительных композитов // Ресурсы, сохранение и переработка. — 2021. — Т.167. — 105346.
6. Европейская комиссия — Руководство по экологическому следу продуктов (PEF) (для методов LCA).

7. База данных Ecoinvent (репрезентативные данные по инвентаризации жизненного цикла строительных материалов).

Literature

1. Ivanov D. N., Sidorova E. A. Sandwich Panels in Modern Construction // Construction Materials. — 2019. — No.5. — P.45–52.
2. Tkachenko A. V. Energy-Efficient Building Materials. — M.: Stroyizdat, 2020. — 312 p.
3. Schmidt J., Buchert M. Life Cycle Assessment of Sandwich Panels // Journal of Cleaner Production. — 2018. — Vol.172. — P.1234–1242.
4. Lee H., Kim S. Environmental Impacts of Composite Building Panels // Building and Environment. — 2020. — Vol.176. — 106810.
5. Wang L., Zhao X. Recycling and Sustainability of Construction Composites // Resources, Conservation & Recycling. — 2021. — Vol.167. — 105346.
6. European Commission — Product Environmental Footprint (PEF) guidance (for LCA methods).
7. Ecoinvent database (representative life cycle inventory data for construction materials).

УДК 37.015.3
Нащинская Елена Викторовна, учитель русского языка и литературы ГБОУ «Школа №1998 «Лукоморье», магистрант МГПУ (г. Москва)
e-mail: elena-nashinskaya@mail.ru

НЕОБХОДИМОСТЬ НАСТАВНИЧЕСТВА И МОДЕЛЬ АДАПТАЦИИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В статье анализируется роль наставничества как ключевого инструмента профессиональной адаптации молодых педагогов. На материале эмпирического исследования, проведённого в ГБОУ «Школа №1998 «Лукоморье» (г. Москва), выявлены основные проблемы, сопровождающие вхождение в профессию, и предложена авторская модель адаптации, включающая шесть этапов: старт, первичный мониторинг, наставничество, промежуточный контроль, итоговая оценка и перспективы профессионального роста. Работа обосновывает необходимость системной регламентации наставничества, описывает методические инструменты и критерии оценки эффективности, а также содержит практические рекомендации для руководства образовательных организаций.

Ключевые слова: наставничество, адаптация, молодые специалисты, образовательная организация, профессиональное становление, методическое сопровождение.

The article analyzes mentoring as a central tool for professional adaptation of young teachers. Based on an empirical study at Secondary School No.1998 (Lukomorye), Moscow, the main challenges of entering the profession are identified and an authorial adaptation model is proposed. The model includes six stages: Start, Initial Monitoring, Mentoring, Interim Control, Final Assessment and Prospects for Professional Growth. The paper argues for systematic regulation of mentoring, outlines methodological instruments and effectiveness criteria, and provides practical recommendations for school management.

Keywords: mentoring, adaptation, young specialists, educational organization, professional development, methodological support.

Введение

Проблема адаптации молодых специалистов в системе образования остается одной из наиболее острых на современном этапе. Условия профессионального становления молодых педагогов характеризуются высокой эмоциональной нагрузкой, большим объёмом административной работы и необходимостью быстрой социализации в коллективе. В этих условиях наставничество выступает не только как форма передачи практического опыта, но и как структурированный управленческий инструмент, обеспечивающий устойчивость кадрового потенциала и качество образовательного процесса.

Теоретический обзор

В научной литературе наставничество понимается как целенаправленная система взаимодействия между более опытным педагогом и новичком, направленная на передачу профессиональных умений, ценностных ориентиров и поддержку в сложных профессиональных ситуациях. Исследования последних лет подчёркивают мультифункциональность наставничества: оно выполняет методическую, психологическую и управленческую роли. Ключевые подходы включают формальную модель (институционализированное назначение наставника), групповую и командную модели, дистанционные форматы и реверсивное наставничество, где молодые педагоги делятся цифровыми компетенциями.

Методика исследования

Эмпирическая часть исследования выполнена на базе ГБОУ «Школа №1998 «Лукоморье» (г. Москва) и включала: анкетирование 10 молодых специалистов, полуструктурированные интервью с наставниками и административными сотрудниками (всего 10 интервью), анализ локальных нормативных документов и наблюдение. Комбинация количественных и качественных методов позволила выявить как общие тенденции, так и индивидуальные траектории адаптации.

Результаты исследования

Анализ анкет и интервью показал несколько ключевых проблем в системе адаптации: формальный характер закрепления наставников (часто без реального взаимодействия), отсутствие регламентированных этапов и сроков, недостаточный мониторинг и слабая аналитика причин увольнений. В работе также выявлено, что 75 % опрошенных ощущают поддержку коллектива, но лишь 50 % считают систему адаптации системной и предсказуемой. 38 % отметили недостаток методической помощи, 60 % имели закреплённого наставника, а 100 % выразили желание участвовать в повышении квалификации.

Качественный анализ интервью дал дополнительные иллюстрации: молодые педагоги отмечали нехватку времени у наставников, эпизодичность визитов на уроки и отсутствие регулярной обратной связи. Администрация, в свою очередь, указывала на перегруз наставников и отсутствие стимулирующих мер. Такая картина свидетельствует о том, что формальные процедуры существуют, но не подкреплены операциональными регламентами и ресурсами.

Авторская модель адаптации

На основе полученных данных была разработана авторская модель адаптации молодых специалистов, ориентированная на системность, персонализацию и управляемость. Модель включает шесть этапов, каждой из которых соответствует набор мероприятий, ответственных лиц и критериев оценки.

1. Старт (первые 2 недели)

- Ознакомительный семинар для новичков;
- Вручение адаптационной папки (должностные инструкции, образцы документации, контакты);
- Назначение наставника и согласование графика встреч.

2. Первичный мониторинг (1–3 месяц)

- Проведение диагностической анкеты;
- Индивидуальная встреча с методистом для формирования траектории развития;
- Определение приоритетных задач (работа с классом, ведение документации, взаимодействие с родителями).

3. Наставничество (3–12 месяц)

- Регулярные консультации (не менее 1 раза в 2 недели);
- Взаимное посещение уроков наставника и подопечного с последующим разбором;
- Групповые супервизии и мастер-классы для молодёжи.

4. Промежуточный контроль (6 месяц)

- Оценка динамики профессиональных компетенций;
- Корректировка индивидуального плана;
- Включение психолога при наличии признаков выгорания.

5. Итоговая оценка (12 месяц)

- Комплексная оценка по критериям педагогической результативности, социальной адаптации и эмоционального состояния;
- Защита индивидуального профессионального маршрута;
- Решение о включении в кадровый резерв или необходимости дальнейшей поддержки.

6. Перспективы (2–3 год)

- Планирование карьерного роста и участие в проектах;
- Менторство со стороны молодого педагога для новых коллег (схема реверсивного наставничества);
- Включение в систему постоянного повышения квалификации.

Обсуждение

Реализация модели требует активного участия администрации, методической службы и психологической службы. Важным условием является выделение времени для наставнической деятельности, регламентация встреч и учёт наставничества при аттестации и мотивации. Рекомендовано предусмотреть материальные и нематериальные стимулы: надбавки, публичное признание, включение в рейтинг учителей.

Практические рекомендации

1. Разработать официальную программу адаптации с чёткими сроками и ответственными лицами.
2. Ввести журнал контактов наставника и систему отчётности (электронные таблицы).
3. Организовать курсы подготовки наставников (коммуникация, супервизия, методы наставничества).
4. Включить в мониторинг показатели эмоционального состояния и уровня выгорания.
5. Сформировать пакет методических материалов и шаблонов для молодых педагогов.

Заключение

Наставничество должно быть системным элементом кадровой политики школы. Предложенная модель адаптации обеспечивает преемственность, прозрачность и измеримость процессов сопровождения. Её внедрение способствует снижению текучести молодых кадров, повышению их профессиональной компетентности и укреплению корпоративной культуры. Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку цифровых инструментов сопровождения и оценку долгосрочных эффектов модели.

Литература

1. Абрамова Н. В. Наставничество в педагогической практике: современные подходы и технологии // Педагогика. – 2023. – № 9.
2. Журавлёва Е. А. Система сопровождения молодых педагогов в образовательной организации // Вестник образования. – 2022. – № 5.
3. Котова И. Б., Шиянов Е. Н. Психология профессионального становления личности. – Ростов н/Д: Феникс, 2020.
4. Концепция развития наставничества в Российской Федерации до 2030 года. – М.: Минпросвещения РФ, 2021.
5. Нащинская Е. В. Организация работы с молодыми специалистами в образовательных учреждениях и меры по ее совершенствованию. – М., 2025.

Literature

1. Abramova N. V. Mentoring in Pedagogical Practice: Modern Approaches and Technologies // Pedagogy. – 2023. – No. 9.
2. Zhuravleva E. A. System of Supporting Young Teachers in an Educational Organization // Education Bulletin. – 2022. – No. 5.

3. Kotova I. B., Shiyanov E. N. Psychology of Professional Development of Personality. – Rostov-on-Don: Feniks, 2020.
4. Concept for the Development of Mentoring in the Russian Federation until 2030. – Moscow: Ministry of Education of the Russian Federation, 2021.
5. Nashinskaya E. V. Organization of Work with Young Specialists in Educational organizations and measures for its improvement. – Moscow, 2025.

УДК 37.015.3

Нащинская Елена Викторовна, учитель русского языка и литературы ГБОУ «Школа №1998 «Лукоморье», магистрант МГПУ (г. Москва)
e-mail: elena-nashinskaya@mail.ru

РОЛЬ ШКОЛЫ МОЛОДОГО СПЕЦИАЛИСТА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГА

Аннотация. В статье рассматривается концепция «Школы молодого специалиста» как современной формы методического сопровождения педагогов, начинающих профессиональную деятельность. Представлены результаты анализа работы Школы молодого педагога в ГБОУ «Школа №1998 «Лукоморье» (г. Москва), раскрыты ключевые направления и принципы её функционирования. Особое внимание уделяется роли наставничества, профессиональной рефлексии и развитию базовых компетенций педагога. Выделены педагогические условия, обеспечивающие успешность адаптации и профессионального роста молодых специалистов.

Ключевые слова: молодые педагоги, профессиональная адаптация, наставничество, методическая работа, профессиональные компетенции, Школа молодого специалиста.

The article examines the concept of the 'School for Young Teachers' as a modern form of methodological support for educators beginning their professional careers. The results of the analysis of the work of the Young Teacher School at Secondary School No.1998 “Lukomorye” (Moscow) are presented, revealing key areas and principles of its functioning. Special attention is paid to the role of mentoring, professional reflection, and the development of teachers’ core competencies. Pedagogical conditions ensuring the success of adaptation and professional growth of young specialists are identified.

Keywords: young teachers, professional adaptation, mentoring, methodological work, professional competencies, School for Young Teachers.

Введение

В условиях постоянных изменений системы образования и роста требований к качеству педагогического труда особое значение приобретает вопрос профессиональной адаптации молодых педагогов. Первые годы работы в школе сопровождаются сложным процессом освоения профессиональных ролей, выстраивания взаимоотношений с учащимися, коллегами и администрацией, а также необходимостью совмещать преподавание с методической и воспитательной деятельностью. Одним из эффективных инструментов поддержки начинающих педагогов является Школа молодого специалиста — форма организации методической работы, объединяющая наставничество, обучение, консультирование и профессиональную рефлексию.

1. Теоретические основы деятельности Школы молодого специалиста

Идея создания Школы молодого педагога базируется на концепции непрерывного профессионального образования и принципе педагогической преемственности. В отечественной педагогике она рассматривается как элемент системы повышения квалификации на уровне образовательной организации, ориентированный на становление профессиональных компетенций, развитие методической культуры и формирование внутренней мотивации к саморазвитию. Школа молодого специалиста объединяет функции: обучающую (формирование методических и коммуникативных умений), диагностическую (определение уровня готовности и затруднений), воспитательную (развитие корпоративной культуры, командного духа, эмпатии), мотивационную (создание позитивного отношения к профессии и школе).

2. Опыт организации Школы молодого специалиста в ГБОУ «Школа №1998 «Лукоморье»

В исследуемом образовательном учреждении Школа молодого педагога функционирует как постоянно действующее методическое объединение под руководством заместителя директора и педагогов-наставников. Её деятельность направлена на решение следующих задач:
1. Содействие профессиональной адаптации молодых педагогов.
2. Формирование ключевых педагогических компетенций (коммуникативных, проектировочных, организационных).
3. Развитие навыков педагогического анализа и самооценки.
4. Повышение качества преподавания через методическую поддержку.
5. Создание системы позитивного взаимодействия в педагогическом коллективе.

Формы работы включают: семинары-практикумы, мастер-классы опытных педагогов, круглые столы по обмену опытом, открытые уроки с обсуждением, индивидуальные консультации с наставником, участие в профессиональных конкурсах и проектах.

3. Этапы деятельности Школы молодого специалиста

Деятельность Школы молодого специалиста включает несколько взаимосвязанных этапов: адаптационно-диагностический, обучающе-методический, практико-рефлексивный, интеграционный и итогово-оценочный. Каждый из этапов предполагает достижение конкретных целей и формирование определённых профессиональных умений. Рассмотрим их подробнее:

Этап I. Адаптационно-диагностический

На этом этапе происходит знакомство с коллективом, анализ трудностей и формулирование личных целей профессионального развития. Результатом становится понимание корпоративной культуры и снижение уровня тревожности.

Этап II. Обучающе-методический

Данный этап направлен на овладение педагогическими технологиями, методами планирования и ведения учебной документации. Результатом становится освоение методических инструментов и уверенность в профессиональных действиях.

Этап III. Практико-рефлексивный

На этом этапе педагоги посещают уроки коллег, анализируют педагогические ситуации, ведут самооценку и обсуждают результаты с наставником. Это способствует развитию профессиональной рефлексии и формированию индивидуального стиля преподавания.

Этап IV. Интеграционный

Этап включает активное участие молодых педагогов в школьных мероприятиях, проектной и конкурсной деятельности, что способствует интеграции в профессиональное сообщество и укреплению корпоративной идентичности.

Этап V. Итогово-оценочный

На завершающем этапе подводятся итоги, проводится аттестация, оформляется портфолио достижений. Результатом становится осознание личных профессиональных достижений и готовность к самостоятельной педагогической деятельности.

4. Результаты реализации программы

В результате внедрения программы Школы молодого педагога в ГБОУ №1998 «Лукоморье» отмечены положительные тенденции: рост удовлетворённости молодых специалистов адаптацией, снижение числа увольнений, активизация участия в профессиональных конкурсах и укрепление взаимодействия между наставниками и начинающими педагогами.

Заключение

Школа молодого специалиста представляет собой эффективную модель методической поддержки педагогов, начинающих профессиональную деятельность. Её реализация способствует развитию профессиональных компетенций, укреплению кадрового потенциала школы и созданию благоприятного психологического климата. Опыт ГБОУ №1998 «Лукоморье» показывает, что системное взаимодействие наставников и молодых педагогов обеспечивает устойчивость профессиональной адаптации и повышение качества образования.

Литература

1. Абрамова Н. В. Наставничество в педагогической практике: современные подходы и технологии // Педагогика. – 2023. – № 9.
2. Журавлёва Е. А. Развитие профессиональных компетенций молодых педагогов в условиях наставничества // Современное образование. – 2022. – № 6.
3. Концепция развития наставничества в Российской Федерации до 2030 года. – М.: Минпросвещения РФ, 2021.
4. Котова И. Б., Шиянов Е. Н. Психология профессионального становления личности. – Ростов н/Д: Феникс, 2020.
5. Нащинская Е. В. Организация работы с молодыми специалистами в образовательных организациях и меры по ее совершенствованию. – М., 2025.

Literature

1. Abramova N. V. Mentoring in Pedagogical Practice: Modern Approaches and Technologies // Pedagogy. – 2023. – No. 9.
2. Zhuravleva E. A. Development of Professional Competencies of Young Teachers in the Context of Mentorship // Modern Education. – 2022. – No. 6.
3. Concept for the Development of Mentoring in the Russian Federation until 2030. – Moscow: Ministry of Education of the Russian Federation, 2021.
4. Kotova I. B., Shiyanov E. N. Psychology of Professional Development of Personality. – Rostov-on-Don: Feniks, 2020.
5. Nashinskaya E. V. Organization of Work with Young Specialists in Educational organizations and measures for its improvement. – Moscow, 2025.

УДК 614.849

Аксенов С.Г., доктор экономических наук, профессор
Профессор кафедры «Пожарная безопасность»
Уфимский университет науки и технологий
Россия, г. Уфа
Сагадиев К.А.
Студент
5 курс, кафедра «Пожарная безопасность»
Институт химии и защиты в чрезвычайных ситуациях
Уфимский университет науки и технологий
Россия, г. Уфа

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА РОССИЙСКИХ АТОМНЫХ ПОДВОДНЫХ ЛОДКАХ

Аннотация: *обеспечение пожарной безопасности на российских атомных подводных лодках – гарант живучести и непотопляемости. Исторические инциденты, такие как катастрофа атомной подводной лодки «Курск», говорят о тяжелых последствиях пожара на подводных судах. Заметную роль в повышении безопасности продолжают играть используемые нововведения - установка тепловых экранов и применение негорючих материалов. В статье рассматриваются уроки случившихся инцидентов с акцентом на российский опыт, кратко обозреваются основные средства пожаротушения и рассматриваются их перспективы.*

Ключевые слова: *атомная подводная лодка, пожар, тушение пожаров.*

Abstract: *Ensuring fire safety on Russian nuclear submarines is a guarantee of their survivability and unsinkability. Historical incidents, such as the Kursk nuclear submarine disaster, highlight the severe consequences of fires on submarines. Innovations, such as the installation of thermal shields and the use of non-combustible materials, continue to play a significant role in improving safety. This article examines the lessons learned from these incidents, focusing on the Russian experience, provides a brief overview of the main firefighting systems, and discusses their future prospects.*

Keywords: *nuclear submarine, fire, firefighting.*

Пожары на атомных подводных лодках случаются нечасто, но даже эти редкие случаи могут привести к необратимым последствиям. Ограниченное пространство, герметичная многослойная среда с большим количеством отсеков, скученность экипажа, корабельное вооружение – создают возможные источники возгорания и препятствия тушению пожара.

Подводные лодки работают в условиях, когда привычные способы тушения пожаров ограничены в эффективности. Если у надводных кораблей присутствует возможность быстрой эвакуации и оперативного доукомплектования необходимым снаряжением, то экипаж подводной лодки практически всегда один на один с пожаром. Кроме того, подводные лодки имеют множество отсеков с трубопроводами высокого давления, электрическими системами, топливом, смазочными материалами, а на атомных подводных лодках присутствуют реакторы. Вероятность возгорания вблизи реактора, ракетных шахт, торпедных отсеков и аккумуляторных батарей заметно повышает степень риска. Пожар не только ставит под угрозу экипаж, но и может повредить системы вооружения, двигатели. Например, на борту атомной подводной лодки «Курск» произошел взрыв кислородно-керосиновой смеси в торпедном отсеке. Возникший пожар вывел из строя главный командный пункт, неуправляемое судно пошло ко дну, и удар об него вызвал взрыв торпедного боезапаса лодки.

Таким образом появляется угроза самому существованию подводной лодки и ядерной безопасности ее непосредственному окружению, которое может пострадать не только из-за самого взрыва, но и из-за выбрасываемых в атмосферу радионуклидов. Произошедшие инциденты подчеркивают необходимость внедрения строгих мер по предотвращению пожаров, использования надежных систем обнаружения и тушения пожаров, адаптированных к ограничениям подводных лодок [1, с. 154].

Основными источниками возгорания на атомной подводной лодке являются огневые работы, такие как сварка и резка, электрические неисправности (короткие замыкания в кабельных лотках или распределительных щитах), перегрев аккумуляторов, легковоспламеняющиеся смазочные материалы или человеческий фактор. На подводной лодке риск усугубляется плавающими слоями дыма – явлении, при котором дым не поднимается вверх, а стелется горизонтально. Также опасность возрастает из-за ограничения путей эвакуации. Вероятность локальных пожаров увеличивается при ремонте во время нахождения в верфи из-за отключения предохранительных замков и открытых люков. Например, в 2015 году во время огневых работ возник пожар на атомной подводной лодке «Орел», загорелся утеплитель между корпусами лодки. Похожий инцидент произошел в 2013 году при ремонте атомной подводной лодки «Томск», где загорелась пересохшая изоляция в межкорпусном пространстве. Эти случаи демонстрируют, что важно своевременно проводить профилактику, быстро обнаруживать и тушить пожары как для обеспечения безопасности экипажа, так и для сохранения стратегических государственных активов [2].

На фоне перечисленных инцидентов выделяется случай с атомной подводной лодкой «Нерпа». В 2008 году при проведении плановых испытаний в море произошло несанкционированное срабатывание системы

пожаротушения ЛОХ (лодочная объемная химическая). В отсеки стал поступать токсичный фреон, что привело к гибели людей. Случай подчеркивает необходимость правильной настройки систем пожаротушения автоматического срабатывания [3].

Уникальна динамика пожаров на подводных лодках. Основную роль играет ограниченная геометрия – образующиеся при пожаре угарный газ и дым быстро концентрируются и распространяются сразу по всему отсеку. Из-за компартментализации (разделения корпуса лодки на отсеки) экипаж может оказаться в ловушке за заполненными дымом переборками. Одним из способов локализации пожара и борьбы с ним является затопление отсеков и подъем на поверхность. Однако в боевых условиях или в случае угрозы повреждения реактора эти действия зачастую выполнить невозможно [4, с. 148].

Например, развитие пожара на атомной подводной лодке может происходить так, как это было на АПЛ (атомной подводной лодке) К-8: в третьем отсеке произошло возгорание химических патронов регенерации, используемых для очистки корабельной атмосферы. Аварийная защита сработала и турбины реакторов остановились, но огонь продолжил распространение по кораблю. Забортные сальники (уплотнения кабелей, выводимых из прочного корпуса лодки) прогорели в двух кормовых отсеках и в них стала поступать вода. Это привело к возникновению нарастающего наклона на корму. Запас воздуха высокого давления, сдерживающий поступление воды в отсеки, иссяк. Атомная подводная лодка затонула вместе с частью экипажа [5].

Современное обеспечение пожарной безопасности на атомных подводных лодках включает в себя воздушно-пенную и объемно-химическую системы.

Воздушно-пенная система предназначена для тушения локальных очагов и состоит из двух станций, размещенных в концевых отсеках. Станция обеспечивает подачу 1 кубического метра пены через катушки со шлангами в любую точку отсека. Составной частью является локальное обнаружение, когда датчики дыма, тепла и пламени, находящиеся в каждом отсеке, обеспечивают быструю сигнализацию. Такие датчики должны минимизировать риск ложного срабатывания, но при этом своевременно реагировать на реальные пожары.

Применяются стационарные системы пожаротушения. В России для тушения пожара в объеме помещения (кроме отсеков хранения боеприпасов) используется система объемного химического затопления ЛОХ. Она обеспечивает возможность трехкратной подачи огнетушащего вещества в каждое помещение. Пуск системы осуществляется с центрального пункта управления общекорабельными системами из главного командного поста или с местного пульта станции. Также возможен пуск вручную со станции, размещенной непосредственно в отсеке [6].

Для машинных отделений применяются локальные системы пенного или воздушно-пенного пожаротушения. Как было рассмотрено выше, были зафиксированы случаи непреднамеренного срабатывания, поэтому надежность таких систем играет огромную роль. В некоторых современных проектах используется система азотного пожаротушения. В отсеке происходит снижение кислорода до 17-19% от нормы. При такой концентрации кислорода в атмосфере корпуса лодки не поддерживается горение и не оказывается вредного воздействия на человека. Имеющие на лодке горючие материалы не воспламеняются, происходит затухание очагов возгорания.

Также на поверхность оборудования, трубопроводы, кабели и межотсечные переборки наносится специальное покрытие, превращающееся в тепловой экран под воздействием высокой температуры. Такой экран после герметизации помещения обеспечивает защиту от температурного воздействия до момента прекращения пожара. В результате оборудование и кабели сохраняют свою функциональность [7].

Переносные средства пожаротушения продолжают использоваться, несмотря на основную роль, отведенной автоматике. Экипаж имеет в своем распоряжении пенообразователи ПО-1, ПО-3А, а также огнетушители воздушно-пенные морские ОВПМ-8 и ОВПМ-6Д.

На первых атомных советских подводных лодках обеспечение пожарной безопасности развивалось в условиях быстрого послевоенного расширения военно-морского флота и ограниченной автоматизации. Первые поколения в основном полагались на стационарные системы дозирования огнетушащих веществ, ручное пожаротушение и тренировки экипажа, а не на высокоавтоматизированную систему обнаружения и тушения. С течением времени на атомных подводных лодках Советского Военно-морского флота усовершенствовали систему отсеков, стаи использовать улучшенную изоляцию кабелей и локальное газовое подавление.

Несколько крупных аварий повлияли на общепринятую доктрину. Например, пожар в реакторном отсеке атомной подводной лодки К-19 в 1972 году показал уязвимости в схемах электрооборудования и аварийной вентиляции. В 1986 году взрыв ракетной шахты, произошедший на борту К-219, ускорил принятие более строгих правил обращения с ракетами. Эти инциденты напрямую повлияли на модернизацию вентиляционной изоляции, огнестойких барьеров и стали толчком к пересмотру правил проведения горячих работ на верфях во время ремонта.

В других странах адаптировались аналогичным образом, сочетая строгие правила проведения работ на суднах с техническими исправлениями. В США после нескольких пожаров на атомных подводных лодках во время холодной войны ужесточили требования к разрешениям на проведение горячих работ, осуществили переход на использование негалогенированных средств пожаротушения и системы контроля содержания кислорода для снижения угроз экипажу и сохранения оборудования. В Англии уделяют особое внимание использованию нетоксичных реагентов, таких как аргон и инерген. Они снижают уровень кислорода до точки, где сгорание становится невозможным [8].

Таким образом, обеспечение пожарной безопасности на атомных подводных лодках требует комплексного подхода. Он включает в себя надежность оборудования, строгий контроль при выполнении огневых работ и технического обслуживания. Имеющийся опыт нашего флота дает возможность усвоить конкретные уроки – проектирования систем пожаротушения с учетом выживаемости людей, предотвращения ложных срабатываний и бережной эксплуатации. Внедрение метода снижения уровня кислорода при помощи азота и продолжающееся усовершенствование средств защиты экипажа и техники предлагает значительное повышение безопасности без ущерба для эксплуатационных возможностей атомных подводных лодок.

Список литературы:

1. Аксенов С. Г. Пожарная безопасность при транспортировке радиоактивных веществ / С. Г. Аксенов, Р. М. Яппаров, А. А. Галянкин, А. В. Башкирцев // E-SCIO — 2022. — №10. — С. 151-158.
2. Пожар на атомной лодке «Орел» [Электронный ресурс] URL: https://www.interfax.ru/story/150 (Дата обращения: 30.09.2025).
3. Трагедия без виновных: 16 лет назад в Приморье из-за ЧП на подлодке погибли 20 человек [Электронный ресурс] URL: https://primamedia.ru/news/757394/?ysclid=mfu0xx2rqh623641125 (Дата обращения: 30.09.2025).
4. Аксенов С. Г. Чем и как тушат пожар / С. Г. Аксенов, Ф. К. Синагатуллин // Современные проблемы безопасности (FireSafety 2020): теория и практика: Материалы II Всероссийский научно-практической конференции. – Уфа: РИК УГАТУ — 2020 — С. 146-149.
5. Меры безопасности: как спасают атомные подводные лодки [Электронный ресурс] URL: https://www.techinsider.ru/weapon/50840-kak-spasat-atomnye-podvodnye-lodki/ (Дата обращения: 30.09.2025).
6. Системы пожаротушения на атомных подводных лодках. Справка [Электронный ресурс] URL: https://ria.ru/20081109/154673514.html?ysclid=mfu15o6mtm171872817 (Дата обращения: 30.09.2025).
7. АПЛ «Арктур» на смену «Бореям» [Электронный ресурс] URL: https://machinfo.ru/news/apl-arktur-na-smenu-boreyam/?ysclid=mftyso89g8894705319 (Дата обращения: 30.09.2025).
8. Пожар на USS Miami – расследование. [Электронный ресурс] URL: https://topwar.ru/189480-pravka-pozhar-na-uss-miami-rassledovanie.html?ysclid=mh66hzqkjk48546631 (Дата обращения: 30.09.2025).

Шашмурин Сергей Владимирович, заместитель генерального директора по производству ООО «Газпром добыча Ноябрьск». г. Ноябрьск, e-mail: shashmurin.sv@noyabrsk-dobycha.gazprom.ru
Давыдов Юрий Станиславович, начальник Чаяндинского нефтегазопромыслового управления ООО «Газпром добыча Ноябрьск», г. Ноябрьск, e-mail: davidov@noyabrsk-dobycha.gazprom.ru
Чистяков Алексей Николаевич, начальник производственного отдела по эксплуатации дожимных компрессорных станций Чаяндинского нефтегазопромыслового управления ООО «Газпром добыча Ноябрьск», г. Ноябрьск, e-mail: chistyakov.an@noyabrsk-dobycha.gazprom.ru
Смирнов Михаил Олегович, инженер производственного отдела по эксплуатации дожимных компрессорных станций Чаяндинского нефтегазопромыслового управления ООО «Газпром добыча Ноябрьск», г. Ноябрьск, e-mail: smirnov.mo@noyabrsk-dobycha.gazprom.ru

СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ НИЗКОКАЛОРИЙНОГО ГАЗА ДЛЯ НУЖД ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩЕГО АГРЕГАТА

В статье описывается способ использования газа обогащенного азотом для нужд газоперекачивающих агрегатов. Чаяндинское нефтегазоконденсатное месторождение имеет сложный компонентный (неоднородный) состав газа, в том числе в нем содержатся инертные газы, такие как гелий и азот.

На месторождении для выделения гелия из сырьевого газа в России, впервые, в промышленном масштабе, использована технология мембранного газоразделения. С целью решения данной задачи реализован инновационный технологический комплекс «Установка мембранного выделения гелиевого концентрата» (УМВГК), которая используется на Чаяндинского нефтегазоконденсатном месторождении.

Газ после компримирования и охлаждения на аппаратах воздушного охлаждения на центральной дожимной компрессорной станции поступает на установку мембранного выделения (установка газоразделения). После мембранного газоразделения получается два потока: один поток направляется на закачку в пласт, другой поток с повышенным содержанием азота направляется в магистральный газопровод. Разработанный способ позволяет снизить содержание инертных газов в товарной продукции, подаваемой в магистральный газопровод для этого низкокалорийный газ из которого выделен гелий, направляется на газоперекачивающие агрегаты в качестве топливного газа.

Ключевые слова: газовая промышленность, компрессорный цех, дожимная компрессорная станция, газоперекачивающий агрегат, газоразделения, гелий, азот.

Введение

При проектировании Чаяндинского месторождения были заложены самые эффективные технические решения и актуальные для отрасли инновации. Проведение пусконаладочных работ на оборудовании установки мембранного выделения гелиевого концентрата явилось дополнительным катализатором для появления различного рода новых технических решений. Один из проектов — использование газа, из которого уже выделен гелий для собственных нужд.

Он обладает низкой калорийностью и влияет на товарные качества газа, поставляемого в магистральный трубопровод. Содержание метана в нем превышает 85%. Это позволяет использовать его в качестве топливного газа для газоперекачивающих агрегатов и котельной, а также для собственных нужд.

Важным параметром товарного газа, подаваемого в магистральный газопровод после подготовки и компримирования является его теплотворная способность. На рисунке 1 изображен компрессорный цех с газоперекачивающими агрегатами.

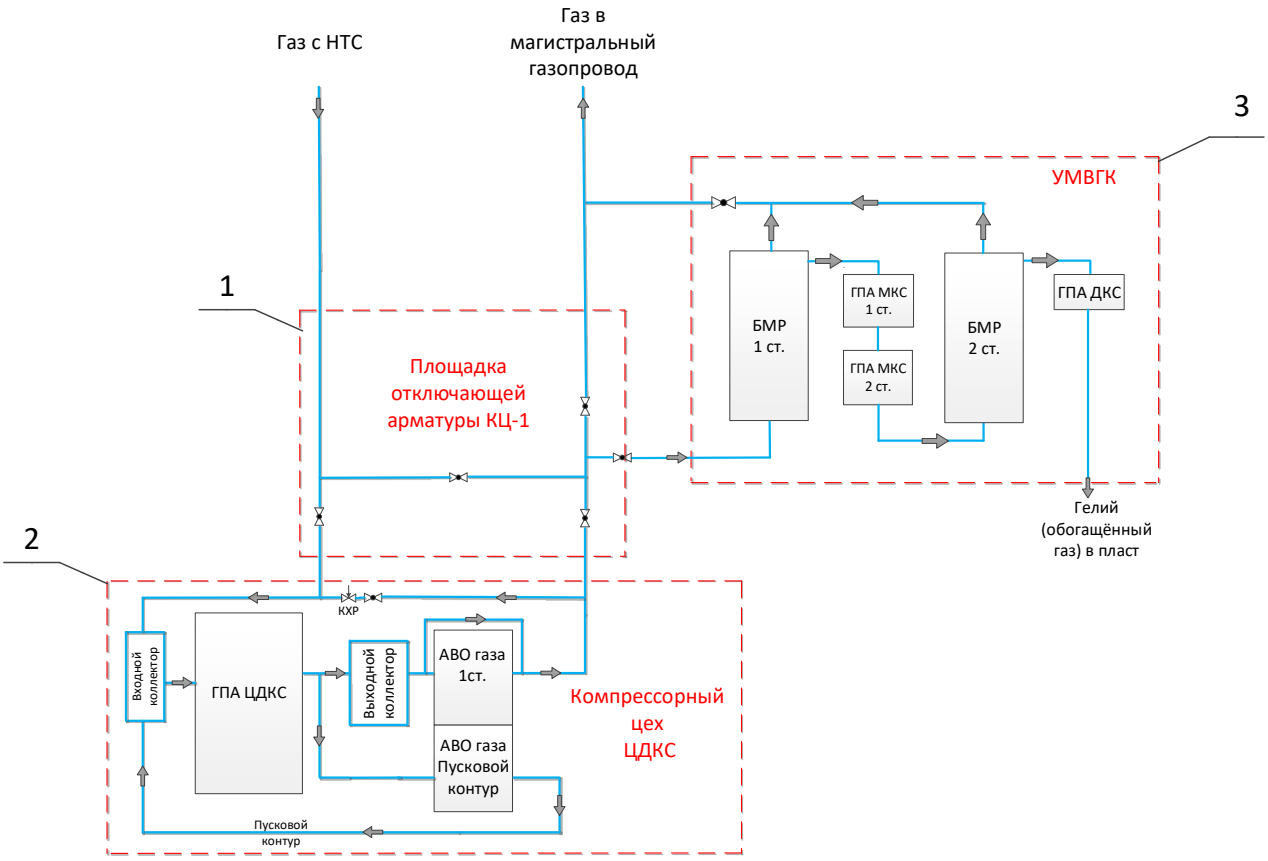


Рисунок 1. Компрессорный цех с газоперекачивающими агрегатами

Чаяндинское нефтегазоконденсатное месторождение имеет несколько газовых пластов (горизонтов): Ботуобинский горизонт, Талахский горизонт, Хамакинский горизонт. Газ месторождения имеет сложный компонентный состав. Для выделения гелия из сырьевого газа используется установка газоразделения.

На рисунке 2 изображена принципиальная схема работы центральной дожимной компрессорной станции и установки мембранного разделения гелиевого концентрата.

Принципиальная схема работы ЦДКС и УМВГК изображена на рис. 2:



Методология

Технологическая схема подготовки товарного газа к дальнейшей транспортировке в магистральный газопровод выглядит следующим образом: газ после компримирования и охлаждения на аппаратах воздушного охлаждения, которые входят в состав центральной дожимной компрессорной станции (2) поступает на установку мембранного выделения (установка газоразделения) (3).

В результате мембранного газоразделения образуется два потока газа. Первый поток - это газ, обогащенный гелием, поступает на газоперекачивающие агрегаты дожимной компрессорной станции для дальнейшей закачки в пласт (3). В свою очередь второй поток газа с повышенным содержанием азота, после компиримирования на газоперекачивающих агрегатах межступенчатой компрессорной станции поступает в магистральный газопровод.

Снижение содержания инертных газов в товарном газе, возможно при подаче низкокалорийного газа на установку подготовки топливного и импульсного газа (УПТИГ), где происходит очистка, подогрев и редуцирование природного газа до необходимого давления и поддержание его с заданной точностью до параметров, соответствующих требованиям завода-изготовителя газотурбинного двигателя. Далее газ подается в топливную систему газотурбинного двигателя газоперекачивающих агрегатов центральной дожимной компрессорной станции и межступенчатой компрессорной станции.

На рисунке 3 показана принципиальная схема подготовки газа в УПТИГ и дальнейшее поступление газа в топливный коллектор, затем на газоперекачивающий агрегат.

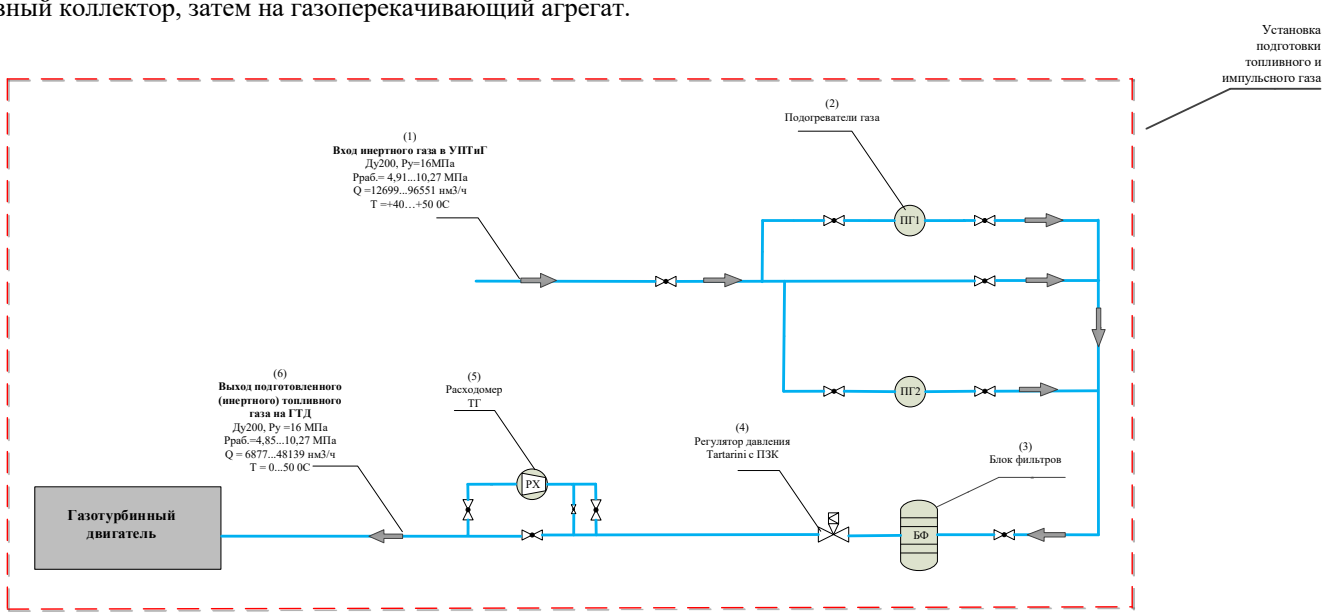


Рисунок 3. Принципиальная схема подготовки топливного газа (инертного газа) в установки подготовки топливного и импульсного газа.

Для реализации частичного снижения количества инертных газов в товарном газе предложено использование низкокалорийного потока газа, в качестве топлива для газотурбинных двигателей. С целью реализации проекта смонтированы перемычки между линией потока низкокалорийного газа установки газоразделения и линией подачи топливного газа газоперекачивающих агрегатов компрессорных цехов Центральной дожимной компрессорной станции и Межступенчатой компрессорной станции.

Результаты

Результатом является снижение количества азота в товарном газе и повышение общей энергоэффективности предприятия за счет использования низкокалорийного потока газа в качестве топливного газа для газоперекачивающих агрегатов центральной дожимной компрессорной станции и межступенчатой компрессорной станции. Данное решение позволяет оперативно реагировать на изменение объемов получаемого низкокалорийного потока газа блока мембранного газоразделения.

Заключение

Реализованный проект является одним из действенных технических решений поддержания надлежащего качества товарного газа за счет снижения содержания азота и повышения калорийности природного газа, поставляемого в магистральный трубопровод. Помимо этого, применяемое техническое решение вносит значительный вклад в ресурсосбережение, повышая общую энергоэффективность компании.

Список литературы

1. СТО Газпром 11-2025 Методические указания по расчету валовых выбросов углеводородов в атмосферу в ОАО «Газпром» - М.: ООО «ИРЦ Газпром» - 2005. - 17 с.

2. СТО Газпром 089-2010. Газ горючий природный, поставляемы и транспортируемый по магистральным газопроводам. Технические условия. - М.: ООО «Газпром экспо». - 2011. - 5 с.

3. Установка для разделения газовых смесей / А.Л. Акулов –Л.: Издательство «Машиностроение», 1983. - 141с.

4. СТО Газпром 2-2.1-249-2008 Магистральные газопроводы. - М.: ООО «ИРЦ Газпром». - 2008. - 150 с.

5. Эксплуатация магистральных газопроводов. И.Я. Котляр / В.М Пиляк - М.: Издательство «Недра» 1971. - 42с.

6. РД 153-39.0-111-2001 Методика определения нормативной потребности и норм расхода природного газа на собственные технологические нужды газодобывающих предприятий – 2002-01-01. – п.12.1.

7. ГОСТ 31371.3-2008 (ИСО 6974-3:2000) Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 3. Определение водорода, гелия, кислорода, азота, диоксида углерода и углеводородов – М.: тип. «Московский печатник». – 2009. – 5 с.

Булгаков Павел Андреевич
Студент Орловского государственного университет имени И.С. Тургенева

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПЕЛЕНГАЦИИ РАДИОСИГНАЛОВ

В данной статье рассматриваются фундаментальные методы пеленгации радиосигналов. Подробно анализируются три основных подхода: метод направленной антенны (амплитудный), доплеровский и фазовый метод. Для каждого метода представлены теоретические основы, принципы работы, математические модели и примеры расчетов. Особое внимание уделено сравнительному анализу этих методов по таким параметрам, как точность, сложность реализации, применимость в различных условиях и устойчивость к помехам. Целью работы является систематизация знаний о современных методах пеленгации для студентов и специалистов в области радиотехники, а также демонстрация их практического применения в радиолокационных системах. Статья призвана обеспечить глубокое понимание принципов определения направления на источник радиоизлучения и способствовать выбору наиболее эффективных методов для конкретных инженерных задач.

This paper provides an overview of key methods for direction finding of radio signals, which are widely used in radar and related fields. Three fundamental approaches are considered: amplitude (based on directional antennas), Doppler, and phase. Each method is described in terms of its theoretical foundations, principles of operation, and mathematical models. Special attention is given to their comparative analysis based on criteria such as accuracy, complexity, noise immunity, and applicability in various scenarios. The purpose of this article is to systematize knowledge about modern direction-finding methods for students and specialists, as well as to demonstrate their practical significance in radar systems.

Ключевые слова: пеленгация, радиосигналы, направленная антенна, доплеровский радар, фазовый метод, радиолокация, угловые координаты, эффект Доплера, разность фаз.

Keywords: direction finding, radio signals, directional antenna, Doppler radar, phase method, radar, angular coordinates, Doppler effect, phase difference.

Введение

Определение направления на источник радиоизлучения (пеленгация) является одной из краеугольных задач современной радиотехники. Точное знание направления на источник необходимо в таких областях, как радионавигация, поисково-спасательные операции, радиоразведка и управление беспилотными аппаратами. С ростом числа беспроводных устройств и уплотнением электромагнитного спектра задача пеленгации становится все более сложной и актуальной, требуя совершенствования существующих и разработки новых методов. Исторически развитие методов пеленгации шло рука об руку с прогрессом в радиотехнике. От простых систем с механически вращаемыми направленными антеннами до современных цифровых комплексов, использующих сложные алгоритмы обработки сигналов, основной целью всегда было повышение точности, скорости и автоматизации. Сегодня пеленгация является неотъемлемой частью радиолокационных систем, где она используется для определения угловых координат целей.

Радиопеленгация – это процесс определения радиопеленга радиопередающего устройства. Это ключевой элемент радиомониторинга, выполняет функцию первичного пространственного анализа источника электромагнитного излучения. Основная задача радиопеленгатора заключается в детерминации угловых координат источника посредством прецизионного измерения и последующей оценки параметров его электромагнитного поля[1,с 5].

В большинстве случаев достаточным параметром является азимутальный угол прихода волны, который определяет горизонтальное направление на источник. Однако, для источников, размещенных на воздушных платформах, а также при пеленгации сигналов в коротковолновом (КВ) диапазоне, где существенно влияние ионосферного распространения, критически важным становится измерение угла места (угла возвышения). Таким образом, радиопеленгация выступает как обязательный начальный этап в процессе радиоконтроля, особенно в ситуациях, когда непосредственный доступ к информационному содержанию излучения (демодуляция) затруднен или невозможен. Различают три основных метода радиопеленгации это:

–Метод направленной антенны его еще называют Амплитудным методом;

–Доплеровский метод пеленгации;

–Фазовый метод пеленгации/

1. Метод направленной антенны (Амплитудный метод)

Метод направленной антенны, или амплитудный метод, является одним из базовых способов определения направления на источник радиоизлучения. Его принцип основан на использовании направленных свойств антенн: амплитуда принимаемого сигнала зависит от угла прихода радиоволны. Антенна с выраженной диаграммой направленности будет принимать сигнал с максимальной или минимальной интенсивностью в зависимости от своей ориентации относительно источника[1 с,21]. Диаграммой направленности(ДН) антенны описывает пространственное распределение принимаемой мощности. Для пеленгации используются антенны, диаграммой направленности которых имеет четко выраженный максимум или минимум. При вращении такой антенны амплитуда принимаемого сигнала изменяется, достигая экстремальных значений, когда ось максимальной чувствительности или минимума совпадает с направлением на источник

Если используется только приемная антенна с диаграммой направленности, описываемой функцией $f_{пр}(\alpha)$, где α — угол прихода радиоволны относительно оси антенны, то пеленгационная характеристика радиопеленгатора $U(\alpha)$ будет пропорциональна этой функции:

$$U(a) = K * f_{\text{пр}}(a) \quad (1)$$

где K — коэффициент пропорциональности.

$f_{\text{пр}}(\alpha)$ — направленные свойства приёмной антенны.

Если направленные свойства проявляют обе антенны (приемная и передающая), или одна антенна работает в обоих режимах, то U (α) определяется по формуле.

$$U(a) = K * f_{\text{пр}}(a) * f_{\text{пр}}(a) \quad (2)$$

Выделяют три основных метода: метод максимума, метод минимума и метод сравнения

Метод максимума

При пеленгации методом максимума направление на источник сигнала определяется путем совмещения направления максимальной чувствительности ДН антенны с направлением на пеленгуемый объект. Это достигается путем плавного вращения антенны, при котором оператор или автоматическая система отслеживает момент, когда амплитуда принимаемого сигнала достигает своего максимального значения. В этот момент отсчитывается пеленг.

Метод минимума основан на использовании антенн с ДН, имеющей глубокий и острый провал (нуль) в определенном направлении. Пеленгация осуществляется путем плавного вращения антенны до тех пор, пока амплитуда принимаемого сигнала не достигнет минимального значения (нуля или близкого к нулю). Направление, соответствующее этому минимуму, и является пеленгом на источник.

$$U_1 = C * f_1(a_0) \quad (3)$$

$$U_2 = C * f_2(a_0) \quad (4)$$

где:

C — коэффициент пропорциональности,

α_0 — искомый угол прихода сигнала.

Сравнивая эти сигналы, например, путем деления, получаем:

$$S = \frac{U_1}{U_2} = \frac{C*f_1(a_0)}{C*f_2(a_0)} \quad (5)$$

Измерив отношение S и решив уравнение относительно α_0, можно найти искомый угол. Конкретные формулы зависят от формы ДН антенн. Например, для ДН, которые можно аппроксимировать линейными функциями в области пересечения, можно получить линейную зависимость угла от отношения сигналов[1 с,23].

Амплитудные методы широко используются в радиолокации, особенно метод сравнения для высокоточного определения угловых координат целей. Это обеспечивает быстрое обновление информации о цели

2 Доплеровский метод пеленгации

Доплеровский метод пеленгации основан на эффекте Доплера, который проявляется в изменении частоты принимаемого сигнала при относительном движении источника и приемника. Анализируя этот сдвиг частоты, можно определить направление на источник [1]

Эффект Доплера описывается изменением частоты волны, воспринимаемой наблюдателем, при наличии относительного движения. Для электромагнитных волн доплеровский сдвиг частоты Δf определяется как:

$$\Delta f = f_R - f_T = -\frac{v_r}{c} * f_T \quad (6)$$

где :

f_R — частота принимаемого сигнала;

f_T — частота излучаемого сигнала;

v_r — радиальная скорость (скорость сближения или удаления) между источником и приемником;

c — скорость света.

В доплеровском пеленгаторе антенны либо физически вращаются, либо имитируют вращение. Это приводит к периодическому изменению расстояния до источника, вызывая доплеровский сдвиг. Для антенны, движущейся со скоростью v по окружности, доплеровский сдвиг:

$$\Delta f = \frac{2v}{\lambda}\cos(\theta) \quad (7)$$

Где:

Δf — доплеровский сдвиг частоты;

v — скорость движения антенны (тангенциальная скорость вращения);

λ — длина волны излучаемого сигнала;

θ — угол между направлением движения антенны и направлением на источник сигнала.

Измерение доплеровского сдвига частоты позволяет определить угол θ, а, следовательно, и направление на источник сигнала.

Различают истинные и квазидоплеровские пеленгаторы [1].

Использует физически вращающуюся антенну. Фаза модуляции частоты, возникающей из-за вращения, указывает на направление сигнала. Такие системы точны, но имеют механические части.

Имитирует эффект Доплера без механического вращения, используя коммутацию элементов кольцевой антенной решетки. Фаза низкочастотной модуляции, возникающей при коммутации, содержит информацию о пеленге. Эти системы надежны благодаря отсутствию движущихся частей.

Доплеровские методы широко применяются в радиолокации для определения скорости и направления движущихся целей. Они позволяют эффективно выделять движущиеся объекты на фоне неподвижных помех. Это критически важно для систем обнаружения и сопровождения

3.Фазовый метод пеленгации

Фазовый метод пеленгации основан на измерении разности фаз радиосигнала, принятого двумя или более разнесенными в пространстве антеннами. Эта разность фаз напрямую связана с направлением прихода волны [2 с,165].

Рассмотрим две антенны, разнесенные на расстояние d. Если плоская радиоволна приходит под углом α к линии, соединяющей антенны, то сигнал достигнет одной антенны раньше, чем другой. Это приведет к разности фаз Δφ между сигналами, принимаемыми антеннами.

Геометрически разность хода ΔL между антеннами составляет d sin(α). Соответствующая разность фаз:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}\Delta L = \frac{2\pi d}{\lambda}\sin(a) \qquad (8)$$

где λ — длина волны радиосигнала.

Измеряя Δφ, можно определить угол α:

$$a = \arcsin\left(\frac{\Delta\varphi * \lambda}{2\pi d}\right) \qquad (9)$$

Для обеспечения однозначности пеленга необходимо, чтобы d ≤ λ/2. Если d >λ/2, возникает неоднозначность, так как одному значению Δφ может соответствовать несколько значений α. Для разрешения этой неоднозначности используются многобазовые системы или комбинации с другими методами.

Фазовые пеленгаторы могут быть однобазовыми (две антенны) или многобазовыми (несколько пар антенн). Многобазовые системы, такие как кольцевые антенные решетки, позволяют повысить точность и разрешить неоднозначность пеленга.

Фазовые методы обеспечивают очень высокую угловую разрешающую способность, что делает их ценными для радиолокации, где требуется точное определение угловых координат, например, в системах наведения и точного позиционирования. Они также используются в радиоастрономии и системах спутниковой навигации.

Выбор метода пеленгации зависит от требуемой точности, условий эксплуатации, сложности реализации и бюджета. В таблице 1 представлена сравнительный анализ рассмотренных методов.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика методов пеленгации.

Параметр	Метод направленной антенны	Доплеровский метод	Фазовый метод
Принцип работы	Измерение амплитуды сигнала при вращении ДН антенны	Измерение доплеровского сдвига частоты при относительном движении	Измерение разности фаз сигнала, принятого разнесенными антеннами
Точность	От низкой до высокой	Высокая	Очень высокая
Сложность реализации	От низкой до средней	От средней до высокой	От средней до высокой
Устойчивость к помехам	Низкая	Средняя чувствителен к многолучевому распространению	Средняя чувствителен к многолучевому распространению
Применение в радиолокации	Определение угловых координат целей, моноимпульсные радары	Определение скорости и пеленга движущихся целей, фильтрация помех	Высокоточное определение угловых координат, наведение, позиционирование
Основные недостатки	Низкая точность (метод максимума), чувствительность к амплитудным помехам	Сложность реализации, чувствительность к многолучевому распространению	Неоднозначность пеленга, сложность разрешения неоднозначности, чувствительность к фазовым шумам

Заключение

Пеленгация радиосигналов — фундаментальная задача радиотехники, критически важная для радиолокации и радиомониторинга. Рассмотренные методы — амплитудный, доплеровский и фазовый — обладают уникальными характеристиками, преимуществами и недостатками, определяющими их применимость.

Амплитудный метод прост в реализации, но его точность ограничена, а чувствительность к помехам высока. Моноимпульсные системы значительно повышают точность, но усложняют аппаратуру.

Доплеровский метод позволяет определять не только пеленг, но и радиальную скорость цели, что делает его незаменимым для радиолокации движущихся объектов.

Фазовый метод является одним из самых точных, особенно с большими базами. Он менее чувствителен к амплитудным флуктуациям, но сталкивается с проблемой неоднозначности пеленга, требующей специальных решений.

Выбор метода всегда является компромиссом между точностью, сложностью, стоимостью и условиями эксплуатации. Для специалистов важно понимать принципы работы каждого метода, их сильные и слабые стороны для грамотного проектирования систем пеленгации. Развитие технологий цифровой обработки сигналов будет способствовать повышению эффективности всех методов.

Список использованных источников

1,Кукес И.С. Основы радиопеленгации/ И.С. Кукес, М.Е. Старик –М: Советское радио, 1964.– 640 с.

2,Сайбель А.Г. Основы радиолокации: учеб пособие/ А.Г Сайбель –-М: Советское радио, 1961– 384 с.

УДК 004

Достовалова Анжела Сергеевна
студент, кафедра туризма, гостиничного и ресторанного бизнеса,
Омский государственный технический университет,
РФ, г. Омск
E-mail: denzela519@mail.ru

Научный руководитель: Нейман Светлана Юльевна
, канд. филол. наук, доц.
Кафедра иностранных языков
Омский государственный технический университет
РФ, г. Омск

ВНЕДРЕНИЕ QR-КОДОВ ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ТУРИСТОВ

В условиях развития и роста влияния цифровых технологий на жизнь людей туристическая отрасль сталкивается с необходимостью адаптации к меняющимся ожиданиям клиентов. В статье рассматриваются интересные методы использования QR-кодов для улучшения комфорта, навигации и качества обслуживания иностранных туристов. Подвергаются анализу успешные практики Китая в использовании QR-технологий. В заключение описывается возможное применение таких решений российскими туристическими организациями.

***Ключевые слова*:** QR-код, Китай, цифровые технологии, туризм

With the development and growing impact of digital technologies on people's lives, the tourism industry is facing the need to adapt to changing customer expectations. The article discusses interesting methods of using QR codes to improve the comfort, navigation and quality of service for foreign tourists. China's successful practices in using QR technologies are being analyzed. In conclusion, the possible application of such solutions by Russian tourism organizations is described.

Keywords: QR code, China, digital technology, tourism

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день Китай является одним из лидеров цифрового пространства. В стране создаются, развиваются и применяются различные компьютерные технологии, которые облегчают работу многих сфер деятельности и способствуют повышению конкурентоспособности Китая на цифровом рынке. Одним из привлекательных инструментов в Китае является QR-код, используемый в повседневной жизни китайцев.

У нас очень мало исследований на тему использования QR-кодов в туризме, а так как в нашей стране активно набирает популярность въездной туризм и множество иностранных туристов приезжает к нам в гости на примере использования QR-кодов в Китае мы могли улучшить сферу обслуживания иностранцев в России, чтобы сделать их пребывание более комфортным и облегчить работу сотрудников туристических организаций.

Исследование состоит из анализа использования QR-кодов в Китае и выявления пользы по их применению в сфере туризма для Российского государства.

QR-код — это сокращение от Quick response code, представляющего собой двумерный штрих-код, содержащий черно-белую квадратную матрицу. Первоначально Масахиро Хара изобрел его в 1994 году для отслеживания деталей Denso Wave, автомобильной компании, в которой он работает. QR-коды используют комбинацию черных и белых квадратов, расположенных определенным образом, для кодирования информации [2]. При сканировании QR-кода камера фиксирует изображение кода. Программное обеспечение для декодирования анализирует режим для извлечения закодированных данных. QR-коды могут отображать текста, открывать веб-сайты, скачивать контактную информацию и совершать другие указанные действия. QR-коды могут хранить широкий спектр информации: обычный текст, URL веб-сайта, адрес электронной почты, номер телефона, учетные данные сети Wi-Fi, события календаря, ссылки для загрузки приложений. Также они могут использоваться для расширенных функций, таких как хранение контактной информации по визитной карточке, координат местоположения.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цели исследования – проанализировать систему внедрения QR-кодов в систему обслуживания иностранных туристов и оценить их полезность. Для решения поставленных целей необходимо решить ряд задач: изучить китайскую практику использования QR-кодов и составить рекомендации по их применению в России.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При написании статьи были использованы следующие методы исследования: анализ и синтез общедоступной литературы.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

QR-код в Китае играет специальную роль, он является цифровым инструментом, используемым различными китайскими организациями, брендами, бизнесменами и обычными гражданами в разных сферах деятельности и жизни. Люди применяют его для решения проблем и достижения своих целей. Китайские блогеры

и пользователи WeChat прибегают к QR-кодам для обмена контактными данными [1]. QR-коды часто размещают в резюме и других документах, выступая в роли универсальных визиток, которые легко создать. На упаковках разных продуктов QR-коды дают возможность узнать дополнительную информацию о товаре и его истории. Данный графический код способствует облегчению и повышению безопасности входа на сайты: нужно всего лишь отсканировать код и ввести пароль. Существуют сервисы, применяющие QR-коды для аутентификации пользователей [5]. Одним из самых странных, но в то же время интересных методов использования QR-кода в Китае является его добавление в ошейник вашего домашнего животного, на случай потери любимого питомца, прохожий может отсканировать QR-код, который отобразит информацию о владельце животного: имя, адрес, фотографию. Кроме того, владельцы питомцев могут узнать, когда и где было проведено сканирование [3].

Китайцы применяют QR-код и в туристическом сфере для развития туристского потенциала своего государства, значительного упрощения получения данных и взаимодействия с туристическими объектами. Использовать QR-коды в туризме можно с разными целями. Находясь в музеях или возле каких-либо туристических объектах, туристы могут просто навести камеру своего смартфона на QR-код, который размещен на стенде или памятнике и получить более детальное описание достопримечательности, избегая необходимости знакомиться с печатными брошюрами или заниматься поиском информации в интернете. Через QR-коды туристы могут загрузить необходимые приложения в браузере, что является удобным способом, поскольку у иностранных гостей может отсутствовать доступ к китайским магазинам приложений. На многих экскурсиях, в музеях, транспорте QR-коды применяются для покупки и проверки билета [4]. Путешественники приобретают билеты через приложения или сайты и при входе показывают QR-код для сканирования, чтобы ускорить его проверку. Это способствует отсутствию длинных очередей и облегчению работы персонала. QR-код есть в цифровых навигационных сервисах. Его можно отсканировать на карте или каком-либо указателе, что позволит ознакомиться с информацией о маршруте, его деталях, к примеру, времени, каких-либо услугах, таких как аренда автомобиля или вызов такси.

ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, QR-коды являются вспомогательным инструментом в разных сферах деятельности. Китайские практики показывают, что использование данных технологий способствует упрощению работы во многих отраслях. Они способны помогать людям в общении, работе и повседневной жизни китайцев. QR-коды способствуют развитию туризма в этом государстве и делают работу туристических фирм и прилегающих к этой сфере организаций гораздо упрощенной и удобной.

В России данный инструмент существует и является действительным, но его использование не развито в туристической индустрии. Если создать программу по внедрению QR-кодов, добавить в неё просмотры маршрутов через QR-кода, беспрепятственную оплату услуг, перевод нужной для туриста информации на их родной язык, возможность выбора экскурсий через переход по QR-кодам, возле туристических объектов можно установить небольшой стенд с QR-кодом, с помощью которого туристу предоставляется возможность перейти на сайт и ознакомиться информацией о данной достопримечательности самостоятельно. Для сотрудников отеля и туристических фирм QR-код может способствовать быстрому нахождению контактов и данных путешественника, для бронирования проживания в отеле, записи на какие-либо экскурсии. Все эти решения могут значительно улучшить опыт иностранных туристов в России. Если инвестировать эти возможности в туризм, то QR-коды помогут повысить привлекательность и конкурентоспособность туристических продуктов на международном рынке. Это в свою очередь сможет поднять туристический потенциал въездного туризма, увеличить количество приезжающих китайских туристов, которые будут в восторге от высокого цифрового развития туристического пространства в нашем государстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Использование QR-кодов в Китае. [Электронный ресурс]. URL: https://indi.cards/ru/articles/using-qr-codes-in-china (Дата обращения: 07.10.2025).
2. Как настольная игра и небоскребы вдохновили на разработку QR-кода. [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/ru/companies/first/articles/775660/ (Дата обращения: 06.10.2025).
3. QR-коды в Китае — почти другое место на Земле. [Электронный ресурс]. URL: https://www.qrcode-tiger.com/ru/qr-codes-have-been-used-all-around-china-and-you-can-also-track-all-the-data (Дата обращения: 06.10.2025).
4. QR-коды для туризма: 9 способов улучшить впечатления от путешествий. [Электронный ресурс]. URL:https://www.qrcode-tiger.com/ru/qr-code-in--tourism-travel-industry (Дата обращения: 07.10.2025).
5. QR-коды уже здесь или как Китай стал на 101% цифровым. [Электронный ресурс]. URL: https://habr.com/ru/articles/481226/ (Дата обращения: 07.10.2025).

УДК 621.313. 33: 62.192

Емельянов Илья Алексеевич[1], обучающийся магистратуры
Козлов Андрей Васильевич[2], кандидат технических наук, доцент
[1,2]Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Россия

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В настоящее время асинхронные электродвигатели пользуются огромным спросом на **сельскохозяйственных** предприятиях. Предприятия используют около 80% вырабатываемой электроэнергии для питания электродвигателей разных производственных деятельностей, и поэтому стабильность работы электродвигателей играет большую роль на предприятиях. Асинхронные электродвигатели уже давно на практике показали свою выносливость и простоту использования а также низкую стоимость. Но в процессе эксплуатации возникают различные повреждения элементов двигателя, что приводит к преждевременной поломке и выходу из строя. Статья посвящена анализу причин выхода из строя асинхронных двигателей в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: электрооборудование, асинхронный электродвигатель, надежность, интенсивность отказов, эксплуатация.

Annotation. Asynchronous electric motors are currently in great demand in agricultural enterprises. Enterprises use about 80% of the electricity generated to power electric motors for various production activities, and therefore the stability of electric motors plays an important role in enterprises. Asynchronous electric motors have long demonstrated in practice their endurance and ease of use, as well as their low cost. But during operation, various damages to the engine elements occur, which leads to premature failure and failure. The article is devoted to the analysis of the causes of asynchronous motors failure in agriculture.

Keywords: electrical equipment, asynchronous electric motor, reliability, failure rate, operation.

Введение

Асинхронные электродвигатели (АД) занимают доминирующее положение в агропромышленном комплексе (АПК), что обусловлено их конструктивной простотой и высокой эксплуатационной надежностью. На их долю приходится свыше половины общего парка электрических машин. В процессе эксплуатации АД нередко функционируют в ненормальных и аварийных режимах, что является причиной их преждевременного выхода из строя.

Номинальный срок службы асинхронных электродвигателей составляет 15–20 лет при условии эксплуатации в соответствии с паспортными параметрами [1]. Однако на практике часто наблюдается значительное отклонение от номинальных режимов работы.

Выход из строя электродвигателя в сельскохозяйственном производстве приводит не только к прямым затратам на его восстановление, но и к косвенным потерям, связанным с нарушением технологических процессов. Технологический ущерб зачастую многократно превышает стоимость самого электродвигателя. Наибольшие риски возникают в непрерывных технологических линиях, например, при послеуборочной обработке зерна, где отказ одного двигателя вызывает остановку всей производственной цепи.

В связи с этим применение надежной и эффективной системы защиты от аварийных режимов является актуальной задачей, позволяющей сократить количество аварийных ситуаций, продлить ресурс АД, снизить расход электроэнергии и эксплуатационные затраты. Для разработки такой системы необходимо детальное изучение причин отказов и специфики процессов, протекающих в АД при авариях.

Анализ причин и надежности асинхронных электродвигателей

Целью настоящей работы является оценка надежности и анализ причин выхода из строя асинхронных электродвигателей, эксплуатируемых в сельском хозяйстве Амурской области.

Ключевое значение для оценки надежности имеет классификация причин отказов. Согласно ГОСТ, под отказом понимается событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта, когда хотя бы один из его параметров выходит за пределы, установленные нормативно-технической документацией.

Структура аварийных ситуаций асинхронных электродвигателей на крупных предприятиях Амурской области приведена на рисунке 1

Анализ проведенных исследований показывает, что в данных электродвигателях отказы вызваны в основном из-за перегрузки, неисправностях подшипников и неполнофазных режимов работы.

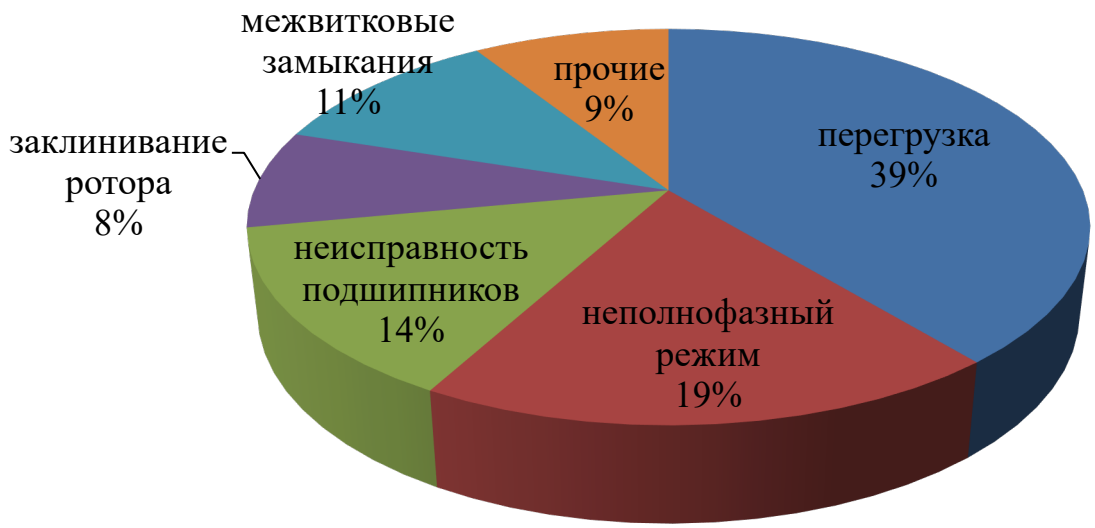


Рисунок 1 – Анализ аварийных ситуаций асинхронных электродвигателей

Технологические перегрузки и обрыв одной из фаз приводят к значительному повышению тока в обмотке статора двигателя, который вызывает ее повышенный нагрев и, как следствие, уменьшение ресурса изоляции.

Из-за аварий на подающих подстанциях, КЗ в распределительных сетях, коммутационных и грозовых возмущений, неравномерности распределения нагрузки по фазам, фактические значения ряда показателей больше допустимых, что ведет к аварийным режимам работы АД. По статистическим данным до 80% аварий электродвигателя напрямую или косвенно связаны именно с авариями сетевого напряжения [2].

Анализ показателей качества электрической энергии (ПКЭ) относительно условий работы АД показывает, что, например, при уменьшении напряжения в сети, возрастает ток статора, приводящий к интенсивному нагреву изоляции АД и сокращению срока службы вследствие ускоренного старения изоляции и ее пробоя, а повышение напряжения приводит к увеличению магнитного потока статора , тока намагничивания, нагреву сердечника (вплоть до «пожара» в стали), потребляемой из сети реактивной мощности, снижающей коэффициент мощности. Особенно чувствительны к неполнофазным режимам электродвигатели малой и средней мощности. Если для двигателей мощностью более 20 кВт опасность разрушения обмотки статора возникает при загрузке более 50%, то для двигателей меньшей мощности – начиная с нагрузки 25% [3].

Также одним из опасных режимов для двигателя является его пуск при заторможенном роторе, что приводит к увеличению тока двигателя в 6...7 раз, а при скорости нарастания температуры 2^0 С/с вызовет превышение температуры изоляции обмотки статора выше ее допустимого значения в течение 1 минуты.

К прочим причинам отказов относятся механические повреждения, нарушение системы охлаждения, а также снижение сопротивления изоляции обмотки. Последнее характерно для двигателей, работающих на открытом воздухе или в помещениях с агрессивной средой, повышенной запыленностью и влажностью. Эти факторы способствуют протеканию химических и электрохимических процессов, приводящих к образованию микротрещин в изоляции, ее увлажнению и последующему пробою.

Заключение

Проведенный анализ основных причин отказов позволяет заключить, что последствия таких факторов, как механические повреждения, нарушение охлаждения и снижение сопротивления изоляции, могут быть минимизированы за счет строгого соблюдения правил эксплуатации и организации квалифицированного технического обслуживания электротехническим персоналом. Для предотвращения ущерба от перегрузок, неисправностей подшипников и неполнофазных режимов необходима корректная настройка и выбор аппаратов защиты.

Список источников

1. Грундулис А. О. Защита электродвигателей в сельском хозяйстве. Москва, Агропромиздат, 1988 г.

2. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования : учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с.

3. Гольдберг О.Д. Надёжность электрических машин. М.: Издательский центр «Академия». 2010. 288 с.

Канарейкин Иван Леонидович
инженер кафедры промышленной информатики,
Российский технологический университет Московский институт радиотехники, электроники и автоматики, РФ, г. Москва
Канарейкин Глеб Леонидович
инженер кафедры промышленной информатики,
Российский технологический университет Московский институт радиотехники, электроники и автоматики, РФ, г. Москва
Карпачёв Кирилл Эдуардович
студент по программе магистратуры «Цифровые двойники»
Российский технологический университет Московский институт радиотехники, электроники и автоматики, РФ, г. Москва

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА, КАК ЧАСТЬ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА

Аннотация. В статье рассматривается применение технологии цифрового двойника для моделирования и анализа работы ветрогенератора. Представлена структура цифрового двойника, включающая базы данных, имитационную модель и систему обмена данными. Описана реализация модели в среде SimInTech и показаны возможности прогнозирования и оптимизации работы оборудования на основе анализа реальных данных.

Abstract. The article discusses the use of digital twin technology for modeling and analyzing the operation of a wind turbine. The structure of a digital twin is presented, including databases, a simulation model, and a data exchange system. The implementation of the model in the SimInTech environment is described and the possibilities of forecasting and optimizing the operation of equipment based on real data analysis are shown.

Ключевые слова: цифровой двойник; имитационная модель; историческая база данных; предиктивный анализ; ветрогенератор.

Keywords: digital twin; simulation model; historical database; predictive analysis; wind turbine.

Введение

В условиях глобального перехода к устойчивым источникам энергии особое внимание уделяется повышению эффективности и надёжности систем генерации электроэнергии на основе возобновляемых ресурсов. Ветер является одним из наиболее перспективных источников, однако эксплуатация ветрогенераторов сопровождается рядом сложностей — высокой вариативностью погодных условий, неравномерностью потоков воздуха, износом лопастей и подшипников, сложностью прогнозирования отказов. Для решения этих задач активно внедряются технологии цифровизации, среди которых ключевое место занимает концепция цифрового двойника.

Термин «цифровой двойник» (Digital Twin) впервые предложен Майклом Гривзом из Мичиганского университета. Он ввёл его в контексте управления жизненным циклом продукции (Product Lifecycle Management, PLM). Изначально идея заключалась в создании цифровых моделей серийно выпускаемых изделий, позволяющих отслеживать их состояние, выявлять дефекты и повышать качество обслуживания. Сегодня концепция получила широкое распространение и охватывает практически все отрасли промышленности — от авиастроения и автомобилестроения до энергетики и медицины.

Теоретические основы цифрового двойника

Цифровой двойник представляет собой совокупность моделей, алгоритмов и данных, обеспечивающих виртуальное представление физического объекта в реальном времени. Основная идея заключается в непрерывном обмене информацией между физическим и цифровым прототипами. Данные, поступающие с датчиков, формируют поток телеметрии, который используется для анализа, прогнозирования и управления.

Типичная архитектура цифрового двойника включает следующие компоненты:

- базу данных исторических параметров, где сохраняются архивы наблюдений и результаты предыдущих экспериментов;
- базу данных реального времени, обеспечивающую сбор и передачу текущих измерений;
- имитационную модель, воспроизводящую физические процессы объекта;
- модули аналитики и визуализации, предназначенные для интерпретации и прогнозирования поведения системы;
- интерфейсы обмена данными (протоколы OPC UA, MQTT, Modbus и др.), обеспечивающие взаимодействие с оборудованием.

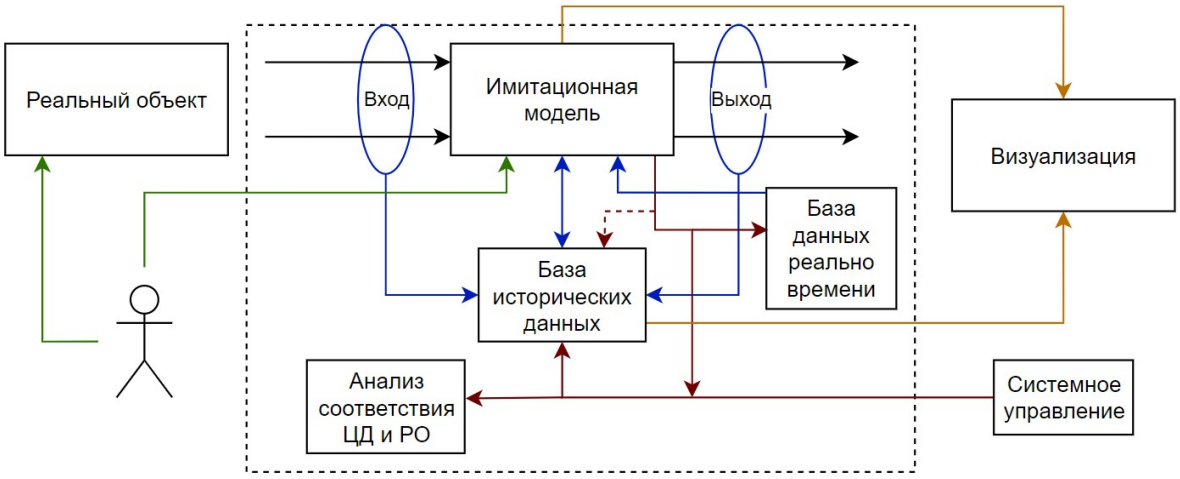


Рисунок 1 — Взаимодействие компонентов цифрового двойника

Главной частью цифрового двойника является имитационная модель, описывающая динамику объекта. В зависимости от задачи она может базироваться на различных математических подходах: конечных автоматах, теории множеств, дифференциальных уравнениях, теории вероятностей и т.д. Для инженерных систем, таких как ветрогенераторы, наибольшее значение имеют дифференциальные уравнения, описывающие законы сохранения энергии и движения.

Цифровой двойник ветрогенератора

В данной работе рассматривается реализация цифрового двойника ветрогенератора, представляющего собой комплекс программных и аппаратных средств, объединённых единой системой обмена данными. Основные цели такого двойника:

- повышение эффективности работы за счёт оптимизации режимов генерации;
- прогнозирование технического состояния узлов;
- оценка влияния погодных факторов;
- обучение операторов и тестирование алгоритмов управления без риска для оборудования.

Физическая модель ветрогенератора основана на преобразовании кинетической энергии ветра в механическую энергию вращения ротора, а затем — в электрическую энергию генератора. Найти энергию, вырабатываемую ветрогенератором можно по формуле:

$$E_{\text{воз}} = \frac{m_{\text{воз}} * v_{\text{воз}}^2}{2} = \frac{1}{2} * \rho_{\text{воз}}(R^2 * \pi * x_{\text{воз}}) * v_{\text{воз}}^2$$

где $m_{\text{воз}}$ — масса воздуха; $v_{\text{воз}}$ — скорость воздуха; $\rho_{\text{воз}}$ — плотность воздуха; R — радиус лопастей ветрогенератора; $x_{\text{воз}}$ — перемещение воздуха в направлении ветра.

Имитационная модель ветрогенератора реализована в программной среде SimInTech, которая предоставляет средства для моделирования динамических систем. Схема модели приведена на рисунке 2.

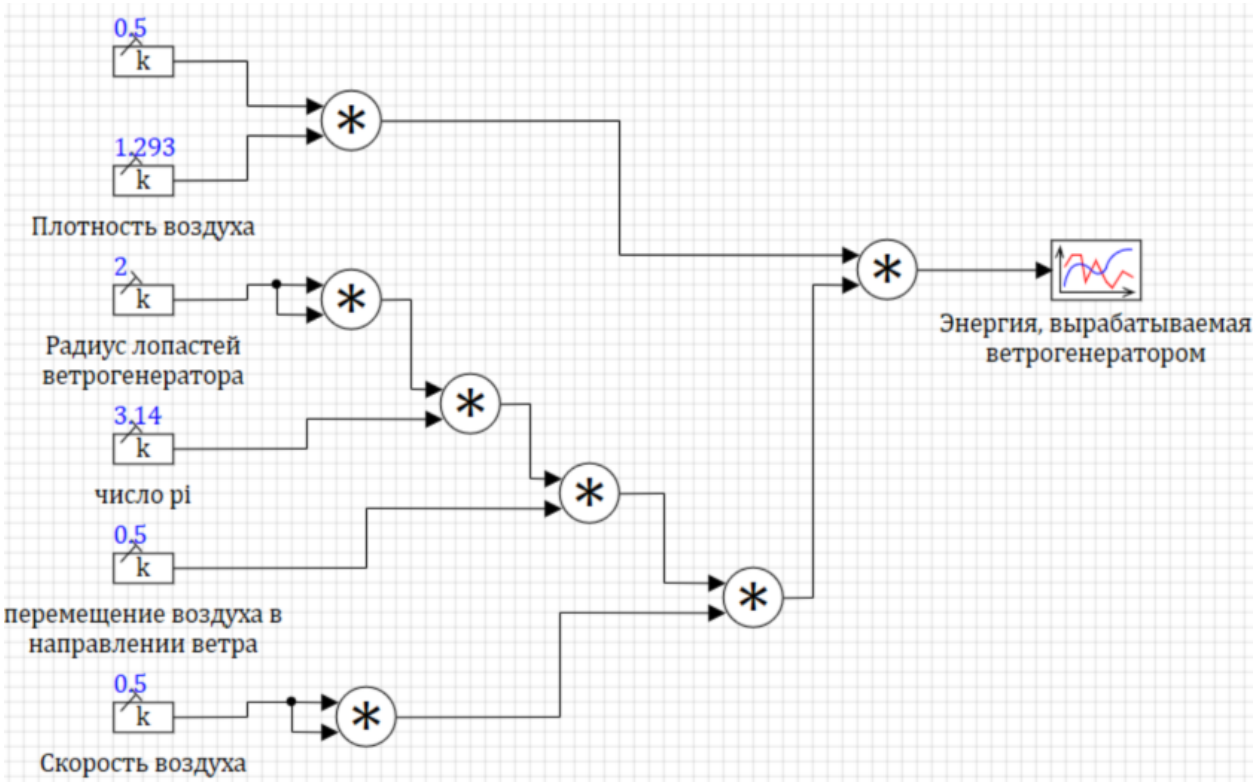


Рисунок 2 — Реализация имитационной модели в SimInTech

Моделирование и анализ данных

С помощью имитационной модели можно проводить численные эксперименты, исследуя работу ветрогенератора при различных скоростях ветра, нагрузках и погодных условиях. Например, моделирование позволяет определить оптимальный угол поворота лопастей для максимальной выработки энергии при средней скорости ветра 8–10 м/с, а также проанализировать реакцию системы на резкие порывы ветра или остановку ротора.

При создании цифрового двойника особое значение имеет взаимосвязь с реальными данными. В модель в реальном времени поступают измерения температуры подшипников, вибраций, скорости ветра, частоты вращения и выходного напряжения генератора. Эти параметры используются для:

- калибровки модели;
- прогнозирования отказов (например, по изменению спектра вибраций);
- адаптации системы управления;
- построения цифровых панелей мониторинга.

Аналитический модуль цифрового двойника может включать алгоритмы машинного обучения, использующие накопленные данные для прогнозирования будущих состояний. Так, применение регрессионных моделей или нейронных сетей позволяет заранее выявлять тенденции к снижению эффективности и инициировать профилактическое обслуживание.

Кроме того, цифровой двойник может быть интегрирован в систему диспетчеризации энергопарка, где он будет служить виртуальным стендом для проверки новых алгоритмов регулирования. Это особенно важно при проектировании ветропарков, где изменение параметров одного генератора влияет на общую стабильность сети.

Преимущества и перспективы применения

Внедрение цифровых двойников в ветроэнергетике открывает широкий спектр возможностей. К числу ключевых преимуществ относятся:

1. Снижение эксплуатационных затрат за счёт перехода от планового к предиктивному обслуживанию оборудования.
2. Повышение надёжности — цифровой двойник позволяет обнаруживать аномалии на ранней стадии и предотвращать аварии.
3. Оптимизация генерации энергии через адаптацию углов атаки лопастей и регулировку нагрузки генератора.
4. Ускорение проектирования — цифровая копия может использоваться для виртуальных испытаний и оптимизации конструкции до её физического создания.
5. Обучение персонала на виртуальных моделях, отражающих реальные режимы работы.

Перспективы развития технологии связаны с интеграцией цифровых двойников в единую экосистему умной энергетики (Smart Grid). В этом случае каждый генератор становится элементом самообучающейся сети, где прогнозирование спроса и предложение электроэнергии осуществляется в автоматическом режиме.

Использование искусственного интеллекта и технологий Интернета вещей (IoT) позволит в будущем создавать полностью автономные ветропарки с саморегулируемыми алгоритмами.

Заключение

Развитие концепции цифрового двойника является важным этапом цифровой трансформации энергетики. Реализация цифрового двойника ветрогенератора позволяет объединить физическую и виртуальную модели в единую систему, обеспечивающую анализ, прогнозирование и управление в режиме реального времени.

Рассмотренный пример реализации в среде SimInTech демонстрирует, что построение имитационной модели позволяет исследовать влияние различных факторов на эффективность генерации, а также оценить потенциальные пути оптимизации конструкции и режимов работы оборудования.

В перспективе развитие технологий цифровых двойников будет способствовать созданию интеллектуальных систем управления энергетическими установками, что приведёт к повышению энергетической безопасности, устойчивости и эффективности всей отрасли.

Список литературы

1. Князев С. А., Соколов А. А. Цифровые двойники в энергетике: концепции, примеры, перспективы // Электротехнические системы и комплексы. — 2022. — №3. — С. 45–53.
2. Сафонов А. В. Применение имитационного моделирования для оценки эффективности ветрогенераторов // Вестник машиностроения. — 2021. — №9. — С. 62–68.

УДК 628.8:631.227

Медяков Андрей Андреевич, доцент кафедры энергообеспечения предприятий, Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола
Емельяненко Павел Андреевич, аспирант, Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола
Шестаков Евгений Михайлович, аспирант, Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ

Аннотация

В статье рассматривается современные подходы к обеспечению микроклимата в птицеводческих комплексах. Проводится анализ требований к микроклимату в птицеводческих комплексах, оцениваются факторы, влияющие на продуктивность птицы. Оцениваются современные технические средства, использующиеся для обеспечения микроклимата. Делается вывод о перспективности использования нейросетевых технологий для повышения качества управления системами обеспечения микроклимата. Проводится оценка перспективных направлений развития нейросетевых технологий в сельском хозяйств. Приводятся ключевые факторы, позволяющие эффективно внедрить нейросетевые технологии.

Annotation

The article discusses modern approaches to providing a microclimate in poultry farming complexes. An analysis of the microclimate requirements in poultry farming complexes is carried out, and factors affecting poultry productivity are assessed. Modern technical means used to ensure a microclimate are evaluated. The conclusion is made about the prospects of using neural network technologies to improve the quality of management of microclimate management systems. An assessment of promising areas for the development of neural network technologies in agriculture is being conducted. The key factors that make it possible to effectively implement neural network technologies are given.

Ключевые слова: птицеводческий комплекс, микроклимат, нейросетевые технологии, цифровой двойник.
Keywords: poultry complex, microclimate, neural network technologies, digital twin.

Современное промышленное птицеводство предъявляет исключительно высокие требования к системам микроклимата, которые должны обеспечивать точное поддержание параметров среды в условиях интенсивного производства. Эффективное функционирование птицеводческих комплексов напрямую зависит от состояния микроклимата в производственных помещениях. Нарушение основных требований к микроклимату в птицеводческих комплексах приводит к снижению продуктивности птицы, росту заболеваемости и повышенным экономическим потерям. Особое значение приобретают автоматизированные системы контроля микроклимата, а также внедрение интеллектуальных технологий, включая нейросетевые алгоритмы. Это позволяет обеспечить оптимальные условия содержания птицы, повысить рентабельность производства и качество продукции.

Микроклимат – это совокупность физико-химических параметров воздушной среды и светового режима помещения, в различном сочетании и с различной силой воздействующих на организм животного (на обмен веществ, теплообмен, газообмен, физико-химические свойства крови, температуру тела и др.). Организм животного может приспосабливаться к любым изменениям воздушной среды, но лишь до определенных пределов. Физиологическое равновесие сохраняется до тех пор, пока действие взвешенных раздражителей не превышает возможностей организма. Воздействие сильных или необычных по качеству факторов ослабляет резистентность организма, угнетает воспроизводительную функцию, способствует развитию заболеваний инфекционного и иного характера.

Согласно исследованиям [1,2,3] основные требования к микроклимату в птицеводческих комплексах заключаются в поддержании оптимальных параметров температуры воздуха, влажности воздуха, скорости движения воздуха, освещённости и газового состава среды, а также содержание пыли в воздухе. Каждое отклонение от нормативных значений оказывает как самостоятельное, так и синергетическое воздействие на состояние птицы и её продуктивность [4].

Основные требования к параметрам воздушной среды в птицеводческих помещениях включают поддержание оптимальной температуры, влажности, скорости движения воздуха, а также допустимого содержания газов и пыли. Для молодняка особое значение имеет строгое соблюдение температурного режима, обеспечивающего нормальное развитие терморегуляции. Соблюдение комплекса санитарно-гигиенических норм позволяет повысить сохранность поголовья, продуктивность и качество продукции птицеводства.

Современные системы обеспечения микроклимата представляют собой сложные инженерные комплексы, основанные на принципе адаптивного многоуровневого регулирования. Наиболее эффективной признана гибридная система, комбинирующая несколько технологических решений: базовое отопление через водяные калориферы с зональным догревом инфракрасными излучателями; двухступенчатое охлаждение с использованием адиабатических охладителей и систем высокого давления; многорежимную вентиляцию с рециркуляцией и глубокой очисткой воздуха; интеллектуальную систему управления с прогнозными алгоритмами.

Ключевым преимуществом таких систем является их способность обеспечивать микроклиматическую однородность по всему объему помещения с отклонением не более ± 1°С по температуре и ± 5% по относительной влажности.

Современное птицеводство находится на этапе технологической трансформации, где особую значимость приобретают методы искусственного интеллекта, в частности технологии нейронных сетей. Нейронные сети – это математические модели, работающие по принципу биологических нейронных сетей живого организма и способные решать задачи прогнозирования, классификации и оптимизации. Эти технологии открывают новые возможности для создания интеллектуальных систем управления микроклиматом, способных не только оперативно реагировать на изменения параметров среды, но и прогнозировать динамику параметров, предотвращая критические ситуации [5].

Наиболее перспективные направлениями развития являются:

1) Создание автономных самообучающихся систем – создание систем, способных непрерывно адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды и производственным параметрам без вмешательства человека. Эти системы будут использовать обучение с подкреплением для оптимизации режимов работы оборудования.

2) Разработка цифровых двойников птичников (digital twins) – разработка виртуальных моделей производственных помещений, точно воспроизводящих все физические процессы [5]. С 2018 г. по настоящее время при проектировании и создании цифровых двойников используются технологии VR и AR [7, 8].

3) Интеграция с системами точного животноводства – предполагает использование компьютерного зрения для оценки состояния птицы, акустического мониторинга для раннего выявления заболеваний и индивидуального контроля поедания корма и воды для выявления паттернов заболевания и отклонений в поведении.

4) Использование распределительных вычислений для обработки данных на периферии – обработка данных непосредственно на месте их получения.

5) Предиктивная аналитика – развитие систем прогнозирования, способных:

- Предсказывать заболевания на ранних стадиях;
- Оптимизировать графики технического обслуживания;
- Прогнозировать продуктивность на основе многомодельного анализа.

Внедрение нейросетевых технологий в системы управления микроклиматом представляет собой стратегическое направление развития современного птицеводства. Несмотря на значительные первоначальные затраты и технические сложности внедрения, использование нейросетевых моделей позволяет изменить систему управления микроклиматом: вместо реакции на текущие изменения параметров (реактивный подход) система получает возможность прогнозировать их (предиктивный метод) и поддерживать заданные условия., что обеспечивает существенное повышение продуктивности и экономической эффективности производства.

Ключевыми факторами успешной реализации являются: комплексный подход к внедрению, подготовка квалифицированного персонала, создание надежной инфраструктуры и поэтапное внедрение технологий. Перспективы развития связаны с созданием полностью автономных интеллектуальных систем, способных адаптироваться к изменяющимся условиям и обеспечивать оптимальные параметры микроклимата при минимальных ресурсных затратах.

Список литературы

12. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений: учебное пособие / А.А. Пермяков, Е.А Тян, Г.А. Котомина, Л.А. Литвина. – Новосибирск: Издательский Новосибирский государственный аграрный университет, 2024. – 172 с.
13. Сухинин А.И. Гигиенические требования к содержанию птицы // Журнал зоогигиены. 2014. № 2. с. 5–18.
14. Содержание, кормление и уход за животными: справочник / В. А. Медведский. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 659 с.
15. Власов А.Н., Иванов П.П. Влияние микроклимата на продуктивность птицы: обзор исследований// Агронаука. 2017. № 6. с. 45-58.
16. Иванов С.П., Смирнова Н.В. Нейросети в управлении микроклиматом: обзор методов // Автоматизация и управление. 2020. № 4. с. 12-30.
17. Дорохов А.С., Павкин Д.Ю., Юрочка С.С. Технология цифровых двойников в сельском хозяйстве: перспективы применения // Агроинженерия. 2023. Т. 25, № 4. с. 14-25.
18. Звягина Е.М. Исследование возможности внедрения VR/AR-технологий в аграрно-промышленном комплексе // Известия Международной академии аграрного образования. 2020. № 48. с. 57 61.
19. Neethirajan S. The role of sensors, big data and machine learning in modern animal farming // Sensing and Bio-Sensing Research. 2020 URL:https://doi.org/10.1016/j.sbsr.2020.100367

References

1. Sanitary and hygienic assessment of the microclimate of livestock and poultry facilities: a textbook / A.A. Permyakov, E.A. Tyan, G.A. Kotmina, L.A. Litvina. Novosibirsk: Novosibirsk State Agrarian University Publishing House, 2024. 172 p.
2. Sukhinin A.I. Hygienic requirements for poultry maintenance // Journal of Zoo Hygiene. 2014. No. 2. pp. 5-18.
3. Maintenance, feeding and care of animals: a reference book / V. A. Medvedsky. Minsk: Technoperspektiva, 2007. 659 p.

4. Vlasov A.N., Ivanov P.P. The influence of microclimate on poultry productivity: a review of research// Agricultural science. 2017. No. 6. pp. 45-58.
5. Ivanov S.P., Smirnova N.V. Neural networks in microclimate management: a review of methods // Automation and control. 2020. No. 4. pp. 12-30.
6. Dorokhov A.S., Pavkin D.Yu., Yurochka S.S. Technology of digital twins in agriculture: prospects of application // Agroengineering. 2023. Vol. 25, No. 4. pp. 14-25.
7. Zvyagina E.M. A study of the possibility of introducing VR/AR technologies in the agricultural and industrial complex // Proceedings of the International Academy of Agrarian Education. 2020. No. 48. pp. 57-61.
8. Neethirajan S. The role of sensors, big data and machine learning in modern animal farming // Sensing and Bio-Sensing Research. 2020 URL:https://doi.org/10.1016/j.sbsr.2020.100367

УДК 004.056.5:681.5

Журавлева Марина Олеговна, студентка, Российский технологический университет Московский институт радиотехники, электроники и автоматики, г. Москва

АВТОНОМНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОТ АВТОМАТИЗАЦИИ К АВТОНОМИИ

Аннотация: В данной работе рассматриваются теоретические и прикладные аспекты перехода от классической автоматизации к автономным технологическим процессам. Особое внимание уделяется уровням автономности (LoA) и архитектурам автономных контуров: восприятие и оценивание состояния, цифровой двойник, принятие решений на основе MPC, RL и гибридов «модель+данные», исполнение в PLC/DCS, независимые защитные подсистемы (SIS) и механизмы *runtime assurance*. Проведён обзор ключевых применений — автономная оптимизация энергопотребления, управление качеством, перепланирование и восстановление после возмущений. Отдельно выделены вызовы доказуемой безопасности и сертифицируемости (IEC 61508/61511, SOTIF), верификации и валидирования, киберустойчивости OT-среды, дрейфа данных и моделей, а также человеческого фактора и объяснимого HMI. Предложены метрики автономности (доля автономных решений, частота вмешательств, время до безопасной стабилизации) и дорожная карта поэтапного внедрения через «тень», канареечные включения и масштабирование.

Ключевые слова: автономные технологические процессы; уровни автономности (LoA); цифровой двойник; MPC; RL; SIS; функциональная безопасность; SOTIF; V&V; *runtime assurance*; human-on-the-loop; HMI; OT-кибербезопасность; дрейф данных; MLOps/ModelOps; метрики автономности; KPI/OEE.

AUTONOMOUS INDUSTRIAL PROCESSES: FROM AUTOMATION TO AUTONOMY

Abstract: This paper examines the theoretical and applied aspects of the transition from classical automation to autonomous technological processes. Special attention is given to levels of autonomy (LoA) and to the architectures of autonomous control loops: perception and state estimation, digital twin, decision-making based on MPC, RL, and model–data hybrids, execution in PLC/DCS, independent safety subsystems (SIS), and *runtime assurance* mechanisms. The review covers key applications—autonomous energy-optimization, quality control, rescheduling, and recovery after disturbances. The discussion highlights challenges of demonstrable safety and certifiability (IEC 61508/61511, SOTIF), verification and validation, OT cyber-resilience, data/model drift, as well as the human factor and explainable HMI. The paper proposes autonomy metrics (share of autonomous decisions, intervention frequency, time to safe stabilization) and a staged deployment roadmap via shadow mode, canary releases, and scale-up.

Keywords: autonomous technological processes; levels of autonomy (LoA); digital twin; MPC; RL; SIS; functional safety; SOTIF; V&V; runtime assurance; human-on-the-loop; HMI; OT cybersecurity; data/model drift; MLOps/ModelOps; autonomy metrics; KPI/OEE.

Переход от классической автоматизации к автономным технологическим системам обусловлен ростом вариативности сырья и спроса, ужесточением требований к качеству и энергоэффективности, дефицитом квалифицированного персонала и потребностью в устойчивой работе при нештатных воздействиях. Автономия трактуется не как «более умная автоматизация», а как способность контура самостоятельно принимать решения в условиях неполной информации и неопределённостей, включая реакции на редкие и ранее не наблюдавшиеся ситуации при соблюдении ограничений безопасности и качества.

Теоретическая база уровней автономности опирается на модели распределения функций между человеком и автоматикой и шкалы «степеней участия» оператора, где переход от ассистирования к режимам *human-on-the-loop* и далее к условной/полной автономии описывается через частоту вмешательств, долю автономно обработанных событий и время восстановления до безопасного состояния. Для производственных процессов эта рамка дополняется требованиями функциональной безопасности (IEC 61508/61511) и безопасности замысла (SOTIF), задающими пределы допустимого поведения и методы доказательства безопасности при неизбежных неопределённостях модели и среды. В части комплексных автономных изделий и систем применимы принципы UL 4600, акцентирующие доказательную базу, ассюранс-кейсы и полноту сценариев валидации.

Инженерная реализуемость автономии определяется не только алгоритмами принятия решений, но и процессами управления рисками ИИ, прослеживаемостью данных/моделей, проверяемостью ограничений и организацией деградационных режимов. Рамка NIST AI RMF выделяет идентификацию, оценку и контроль рисков модели (смещение, дрейф, уязвимости), требования к прозрачности и наблюдаемости, а также роли и ответственность участников жизненного цикла. В промышленной OT-среде дополнительные условия накладывают кибербезопасность, сегментация и управление удалённым доступом, поскольку автономные контуры находятся внутри критической инфраструктуры и взаимодействуют с SIS и контроллерами в детерминированных сетях.

Автономный технологический процесс понимается как контур, способный формировать и реализовывать управляющие воздействия без непосредственного участия оператора в пределах ограждённой области допустимого поведения. Отличительным признаком выступает не автоматизация рутинных действий, а самостоятельное принятие решений при неполной информации и изменчивых условиях, включая редкие нештатные ситуации, при гарантированном соблюдении ограничений безопасности, качества и экологии, зафиксированных в требованиях функциональной безопасности и безопасности замысла. Границы автономии определяются «зоной безопасной работы» и регламентами деградации до безопасного состояния, а также формально описанными ролями человека при перехвате управления.

Практическая шкала уровней автономности для технологических процессов вводится через наблюдаемое распределение функций между человеком и системой, долю автономно обработанных событий и частоту

вмешательств. На нулевом уровне решения принимает оператор, автоматика исполняет простые команды. На первом уровне система ассистирует, предлагая рекомендации и проверяя ограничения. На втором — отдельные петли управления работают самостоятельно, но с постоянной готовностью к ручному перехвату. Третий уровень соответствует режиму *human-on-the-loop*: контур сам принимает решения в штатных и типовых нештатных сценариях, оператор осуществляет надзор и утверждает изменения границ. Четвёртый уровень предполагает условную автономию с самовосстановлением после возмущений в пределах ограждённой зоны. Пятый уровень — полная автономия внутри оговорённого технологического периметра, включая распознавание новых ситуаций и выбор безопасной стратегии.

Критерии перехода между уровнями формализуются метриками: доля решений, принятых без вмешательства; среднее время до вмешательства и послеаварийного восстановления; вероятность соблюдения жёстких ограничений на входы/состояния; доля корректно обработанных ранее не наблюдавшихся сценариев; полнота и убедительность ассюранс-кейса. Для подтверждения соответствия уровню требуется воспроизводимая доказательная база: анализ опасностей (HAZOP/FMEA), обоснование ограничителей и барьерных функций на уровне контроллера и SIS, результаты испытаний на моделях и цифровых двойниках, а также регламенты деградации и ручного перехвата.

Структура требований к автономному контуру включает наблюдаемость состояния (датчики, «мягкие датчики», оцениватели), способность к предсказанию и планированию (модели процесса, MPC/RL с ограничениями), механизмы исполнения решений в детерминированных сетях OT и обеспечительные процессы жизненного цикла ИИ-компонент (управление рисками модели, трассируемость данных и артефактов, мониторинг дрейфа). Кибербезопасность и разделение IT/OT задают допуски к удалённым вмешательствам, политике обновлений и журналированию, поскольку автономные функции воздействуют на физический процесс и должны оставаться контролируемыми при внешних угрозах.

Базовая организация строится по слоям: восприятие и оценивание состояния; предсказательная модель процесса и цифровой двойник; уровень принятия решений; исполнительная подсистема; независимые механизмы безопасности; эксплуатация моделей и управление изменениями. Такой раздельный дизайн удерживает явные границы ответственности и упрощает верификацию свойств на каждом слое.

Слой восприятия формирует наблюдаемость: первичные датчики дополняются «мягкими датчиками» и наблюдателями для реконструкции скрытых переменных; временная согласованность обеспечивается синхронизацией часов, фильтрацией выбросов и контролем качества данных. На этом же уровне фиксируются неопределённости измерений, которые передаются вверх по стеку как интервальные или вероятностные оценки для последующих решений.

Модель состояния агрегирует физические уравнения, идентифицированные компоненты и суррогаты на основе данных; цифровой двойник служит для краткосрочного прогноза, оценки ограничений и проверки альтернативных действий. Неопределённости и границы применимости моделей отражаются в интерфейсе к уровню управления, чтобы решения принимались с учётом риска и допустимых областей.

Решения принимаются иерархически. Быстрые непрерывные петли реализуются на предсказательных регуляторах или адаптивных ПИД с явными ограничителями; над ними работает дискретный супервизор, который решает задачи переключения режимов, уставок и последовательностей, а также перепланирования при сбоях. Для сложных нелинейных участков применяются гибриды «модель + RL» с ограничениями и механизмами «экранирования» действий, чтобы гарантировать соблюдение безопасного множества состояний.

Исполнительная подсистема опирается на PLC/DCS с детерминированным обменом и спецификациями команд, включающими скоростные и амплитудные пределы, квотирование и идемпотентность. Любое изменение уставок и рецептур проходит через журналируемые интерфейсы с возможностью отмены и возврата к эталонной конфигурации; для критичных операций предусмотрены подтверждения по принципу «двух пар глаз».

Безопасность реализуется по двум контурам. Функциональная безопасность обеспечивается SIS и барьерными функциями, независимыми от уровня оптимизации; поверх них работает архитектура *runtime assurance*, где продвинутый алгоритм допускается к исполнению только при выполнении инвариантов, а нарушение условий немедленно переводит систему на базовый гарантированно безопасный контроллер.

Размещение вычислений распределяется по «краю» и центру. Быстрые петли, первичная фильтрация и локальные предикторы исполняются на периферии рядом с оборудованием; обучение моделей, тяжёлые оптимизации и анализ причинности — в центре с использованием цифровых двойников и пакетных данных. Каналы деградации определяют сценарии перехода на локальные политики при нарушении связи или превышении бюджетов задержки.

Надстековые функции включают MLOps/ModelOps: версионирование данных, признаков и моделей, проверку совместимости, канареечные выкладки и формализованные процедуры отката. Все артефакты подписываются и сопровождаются трассируемой историей для построения ассюранс-кейса; обновления проходят через регламент управления изменениями и испытания на двойнике перед вводом в эксплуатацию.

Человеко-машинный интерфейс отражает уровень автономности: оператор видит прогноз траекторий, активные ограничения, причины отказа от альтернативных действий и условия деградации. Правила перехвата управления, время реакции и порядок эскалации закрепляются организационно и технически, что поддерживает режим *human-on-the-loop* на переходных уровнях автономии.

Кибербезопасность и эксплуатационная дисциплина замыкают архитектуру: сегментация IT/OT, брокерованные точки удалённого доступа, контроль целостности прошивок и моделей, неизменяемые журналы

событий и доказательная отчётность. Эти меры поддерживают требуемую предсказуемость поведения автономного контура внутри критической инфраструктуры.

Искусственный интеллект обеспечивает наблюдаемость и интерпретацию процесса там, где прямые измерения ограничены или шумны. Модели «мягких датчиков» и байесовские оцениватели восстанавливают скрытые переменные и неопределённости, позволяя формировать состояние с доверительными интервалами и отслеживать границы применимости описаний. Такая постановка поддерживает требования функциональной безопасности и безопасности замысла, поскольку решения опираются не на точечные оценки, а на диапазоны, согласованные с ограничениями процесса.

На предсказательном уровне AI строит кратко- и среднесрочные прогнозы качества, нагрузки и возмущений, что даёт возможность заранее проверять выполнимость ограничений и выбирать режимы с минимальным риском нарушения технологических допусков. Цифровой двойник, объединяющий физические уравнения и обученные суррогаты, используется для оценки последствий альтернативных действий и выбора компромисса между производительностью и безопасностью.

В принятии решений роль AI проявляется в гибридных схемах: предсказательное управление с ограничениями (MPC) использует обученные модели для улучшения точности, а обучающиеся политики применяются в режимах с выраженной нелинейностью и отложенными эффектами. Исполнение ограничивается «экранами безопасности» и барьерными функциями, допускающими действие только внутри гарантированно безопасного множества состояний; нарушение инвариантов инициирует немедленную деградацию до базового контроллера. Подобные механизмы необходимы для построения ассюранс-кейса и соответствия рамкам сертификации автономных функций.

На супервизорном уровне AI поддерживает перепланирование и ре-диспетчирование при отказах и сдвигах спроса. Эвристики и обучение с подкреплением ускоряют поиск допустимых последовательностей операций под ресурсные и технологические ограничения, а критерии выбора политик увязаны с производственными KPI и сервисными уровнями управления. Риск-ориентированные процедуры и роли участников жизненного цикла определяются в терминах управления рисками ИИ и требований к наблюдаемости и прозрачности моделей.

В эксплуатации AI отвечает за адаптацию в пределах ограждённой зоны: обнаружение дрейфа данных и метрик, сдержанное дообучение по регламенту управления изменениями, верификация на цифровом двойнике и канареечные выкладки перед расширением охвата. Все артефакты и решения журналируются, обосновываются и трассируются до источников данных, что обеспечивает воспроизводимость и аудит в критической инфраструктуре OT.

Объяснимость замыкает контур взаимодействия с человеком: оператор получает причины отказа от альтернатив, активные ограничения и прогноз траекторий, а технолог — ссылку на версии моделей, данных и экспериментальные доказательства. Такой интерфейс снижает частоту вмешательств при сохранении готовности к ручному перехвату на переходных уровнях автономности и соответствует модели распределения функций «человек—автоматизация».

Целью V&V является доказательство того, что автономный контур выполняет функции в пределах ограждённой области и соблюдает ограничения безопасности и качества при неопределённостях и редких сценариях. Доказательная база строится как assurance case с явными предпосылками, аргументами и артефактами испытаний; структура и полнота аргументации согласуются с UL 4600 и SOTIF, а требования к функциям защиты — с IEC 61508/61511.

План испытаний выстраивается по ступеням. Сначала офлайн-реплеи архивов и синтетические генерации проверяют устойчивость к пропускам, задержкам и сдвигам распределений. Далее цифровой двойник воспроизводит динамику процесса и связи ограничений, позволяя оценить корректность предикторов, MPC/RL-решений и механизмов деградации. После SIL/HIL-этапов включается «теневой» режим без воздействия на объект, затем канареечные выкладки на ограниченном периметре с расширением охвата при стабильности метрик.

Полнота сценариев подтверждается покрытием классов возмущений и отказов, вариаций сырья и режимов, комбинаций задержек и деградации сенсоров. Для ML-компонент фиксируются процедуры отбора и версионирования датасетов, тест-оракулы, независимость выборок обучения/валидации, анализ смещения и устойчивость к дрейфу; требования прозрачности и наблюдаемости задаются в терминах NIST AI RMF. Для управляющих алгоритмов дополнительно оцениваются границы достижимости и инварианты безопасности с применением барьерных функций и формальных проверок, где это практически выполнимо.

Критерии приёмки формулируются как совокупность показателей: вероятность соблюдения жёстких ограничений на входы и состояния; время восстановления до безопасной траектории после возмущений; доля автономно обработанных событий без вмешательства; устойчивость к опоздавшим и внепорядковым сообщениям; влияние на производственные KPI. Для планировщиков добавляются tardiness, throughput и WIP; для контуров качества — ppm/скрап с доверительными интервалами. Границы допустимого ухудшения задают «страхующие» метрики безопасности и функциональной целостности.

Средства обеспечения на рантайме входят в объём V&V. Проверяются корректность «экранирования» действий и политик деградации, детекторы выхода за область применимости модели, калибровка вероятностных оценок, инициация ручного перехвата и возвращение к эталонному контроллеру. Независимость SIS и барьерных

функций от оптимизационного уровня подтверждается отдельными испытаниями и трассировкой причин-следствий в журналах.

Трассируемость связывает требования, версии данных/моделей, эксперименты и результаты. Все артефакты подписываются, воспроизводимость проверяется повторным запуском на зафиксированных срезах данных и конфигурациях. Процедуры управления изменениями (MOC) предписывают перечень обязательных тестов на двойнике и в «тени», правила обратимости и критерии остановки выкладки при деградации метрик.

Особенности OT-среды требуют учёта кибербезопасности в V&V: устойчивость к сбоям сети и сегментации, проверка целостности прошивок и моделей, контроль путей обновления и удалённого доступа, соответствие эксплуатационным регламентам критической инфраструктуры. Итогом является согласованный пакет доказательств, показывающий, что автономная функция сохраняет безопасность и требуемый уровень автономности в заявленном периметре применения.

Безопасность автономного контура опирается на доказуемые ограничения и независимые барьеры. Функциональная безопасность формулируется через зоны допустимого состояния и гарантированные переходы в безопасное состояние; критичные функции реализуются в выделенном SIS, архитектурно и организационно независимом от уровня оптимизации и ИИ-компонент. Безопасность замысла дополняет требования там, где поведение корректно «по проекту», но может приводить к опасным исходам при редких сочетаниях факторов; необходима демонстрация полноты сценариев и обоснование того, что неожиданные ситуации распознаются и переводятся в безопасные режимы. Доказательная база оформляется как assurance case с явными предпосылками, аргументами и артефактами испытаний в духе UL 4600.

Надёжность обеспечивается сочетанием детерминированных каналов связи, репликации критичных элементов и управляемых режимов деградации. Бюджеты задержек задаются для петель управления и сенсорного тракта; отказоустойчивость достигается через резервирование контроллеров/датчиков и переключение без нарушения ограничений. Каналы деградации предписывают возврат на эталонный контроллер и фиксированные уставки при выходе за область применимости модели, превышении задержки или ухудшении качества данных. Метрики готовности и восстановления (MTBF/MTTR, время до стабилизации, доля автономно обработанных событий) входят в критерии приёмки и регламенты эксплуатации.

Кибербезопасность задаёт ограждение для автономных функций в среде OT. Сегментация IT/OT и DMZ, брокерованный удалённый доступ, принцип наименьших привилегий, аутентификация и раздельные роли исключают несанкционированное влияние на контур управления. Целостность прошивок и моделей подтверждается перед исполнением, обновления проходят по управляемым процедурам с проверками и возможностью отката; журналы событий неизменяемы и доступны для аудита. Управление рисками ИИ дополняет традиционные меры: отслеживаются смещения, уязвимости и дрейф моделей, обеспечивается наблюдаемость и прозрачность решений в терминах AI RMF, при необходимости активируется «выключатель» политики и переход в безопасный режим.

Качество данных рассматривается как элемент безопасности. Источники и преобразования трассируются сквозным lineage, вводятся онлайн-контроли полноты/свежести/диапазонов и детекторы дрейфа признаков. Несоответствие данным или нарушенная синхронизация трактуется как отказ сенсорики с запуском деградационных сценариев; цифровой двойник используется для перекрёстной проверки правдоподобия телеметрии и оценки последствий действий до их исполнения. Роль человека сохраняется в режимах *human-on-the-loop*: интерфейс отображает прогноз траекторий, активные ограничения и причины отказа от альтернатив, а сценарии перехвата управления и эскалации закреплены процедурно.

Согласованность трёх плоскостей — функциональная безопасность, эксплуатационная надёжность и киберустойчивость — подтверждается совместными испытаниями: стресс-тестами задержек и пропусков, атаками на целостность/доступность, отказами оборудования и сенсоров, а также валидацией политик деградации и независимости SIS. Пакет доказательств охватывает архитектуру, результаты V&V и регламенты изменений, показывая, что автономный контур сохраняет безопасность и требуемый уровень автономности в заявленных условиях эксплуатации.

Распределение функций между оператором и автономным контуром задаётся так, чтобы человек сохранял ситуационную осведомлённость и контроль над границами применимости. Роли разделяются: оператор отвечает за надзор и перехват, технолог — за уставки и допустимые области, инженер — за управление изменениями и доказательную базу, владелец процесса — за принятие рисков. Избыточная автоматизация без прозрачности ведёт к «out-of-the-loop» и снижению готовности к вмешательству; баланс достигается через осмысленную передачу задач и регулярные тренировки на цифровом двойнике по редким сценариям.

Интерфейс отображает не только текущее состояние, но и прогноз траекторий с активными ограничениями, альтернативные действия и причины отказа от них, а также оценку неопределённости (доверительные интервалы, доверие модели). Объяснимость — функциональная: «что будет, если применить действие», «почему контур его отклонил», «какие барьеры сработали». Для управляющих алгоритмов показываются действующие инварианты безопасности и условия деградации; для планировщиков — изменения расписаний с влиянием на KPI и риски срыва сроков.

Процедуры перехвата формализованы: явные сигналы о передаче управления, обратная связь о статусе режима, гарантированная отмена команды и возврат к эталонным уставкам. Критичные действия подтверждаются по правилу «двух пар глаз» и журналируются для аудита; каналы деградации доступны из HMI в один шаг. Алгоритмическая фильтрация аварийных уведомлений предотвращает лавины событий;

приоритизация строится по последствиям, подавление каскадов и гистерезис уменьшают шум, а «тихие» отказоустойчивые срабатывания фиксируются в отчётах постфактум.

Поддержание доверия к автономии требует прозрачных метрик работоспособности: частота вмешательств, среднее время до вмешательства и до стабилизации, доля корректно обработанных нештатных событий, соблюдение жёстких ограничений. Психофизиологическая нагрузка оператора оценивается по стандартизованным опросникам и времени на понимание ситуации; результаты используются для корректировки визуальных слоёв и темпов алертинга.

Обучение и допуск персонала включают сценарные тренировки, проверки компетенций и периодическую рецертификацию. Любое изменение модели или логики интерфейса сопровождается краткими «release-notes» в HMI и возможностью безопасного отката. Трассируемость данных, моделей и решений в интерфейсе (ссылки на версии, артефакты испытаний, условия применимости) обеспечивает аудит и соответствие требованиям безопасности, киберустойчивости и риск-менеджмента ИИ.

Основной барьер связан с доказуемостью безопасности при наличии стохастики, неполной наблюдаемости и обучаемых компонентов. Формальные методы дают ограниченные гарантии для нелинейных моделей, поэтому предъявляются требования к полноте сценариев, независимости защитных контуров и убедительности ассюранс-кейса; рамки UL 4600 и SOTIF фиксируют структуру аргументации и необходимость демонстрации поведения в ранее не наблюдавшихся комбинациях факторов. В процессной отрасли эти требования накладываются на нормативы функциональной безопасности IEC 61508/61511, что усиливает необходимость изоляции SIS и проверяемых маршрутов деградации.

Критичны риски данных и моделей: смещение и непредставительность архивов, дефицит редких событий, дрейф распределений, деградация сенсорики и нарушения синхронизации приводят к выходу за область применимости моделей и к ошибочным решениям. Управление рисками ИИ требует прослеживаемости происхождения, версионирования наборов, мониторинга дрейфа и прозрачности метрик, включая процедуры остановки выкладки и возврата к эталонному контролю при ухудшении показателей. Для автономных функций этого недостаточно без «экранирования» действий и инвариантов безопасности на уровне исполнения.

Интеграция в OT-среду осложняется жёсткими бюджетами задержек, детерминизмом сетей и сегментацией, ограничивающей телеметрию для обучения и обновления моделей. Любая дистанционная модификация алгоритмов должна проходить через контролируемые каналы, с верификацией целостности артефактов, обратимостью и трассируемостью, а также с доказанной независимостью защитных подсистем и предсказуемым поведением при разрывах связи.

Человеческие факторы порождают риски «out-of-the-loop», ложного доверия и неопределённости ответственности. Отсутствие объяснимости снижает готовность к своевременному перехвату; минимизация этих рисков опирается на HMI с отображением прогнозов, ограничений и причин отказа от альтернатив, на чёткие процедуры вмешательства и подготовку персонала в редких сценариях.

Кибербезопасность расширяет спектр угроз: помимо классических атак на доступность и целостность, возникают векторы отравления данных и манипуляции конфигурациями/моделями. Требуются сегментация IT/OT, брокерованные точки удалённого доступа, проверка подписи и целостности моделей перед исполнением, неизменяемые журналы и контроль каналов обновления в духе NIST SP 800-82 и практик AI-risk management.

Экономические и организационные барьеры связаны с TCO, дефицитом компетенций, зависимостью от вендоров и неопределённостью окупаемости при переносе решений между площадками. Уменьшение рисков достигается ступенчатым вводом — реплей и цифровой двойник, «тень», канареечные включения — с жёсткими критериями остановки, регистрами рисков и управлением изменениями; пакет доказательств должен подтверждать, что требуемый уровень автономности достигается без компромисса по безопасности и киберустойчивости.

Измерение автономности опирается на наблюдаемые признаки распределения функций. Базовые показатели: доля решений, принятых без участия оператора; интенсивность вмешательств (число вмешательств на единицу времени/выпуска); среднее время до вмешательства и среднее время до безопасной стабилизации после возмущений; доля событий, корректно обработанных без эскалации. Для квалификации редких ситуаций вводится показатель обработки новизны — процент ранее не наблюдавшихся сценариев, завершённых в пределах ограничений.

Безопасность характеризуется вероятностью нарушения жёстких ограничений и распределением запасов до границ (минимальное и квантильные расстояния до ограничений по входам/состояниям). Дополняют метрики частоты срабатывания барьерных функций и переходов в деградированный режим, доля времени в деградации, а также независимые срабатывания SIS. Для управляемости применимы доли эпизодов, где выполнены инварианты безопасности, и доля команд, отклонённых «экранированием» действий.

Надёжность формализуется через доступность автономной функции (uptime автономии), среднее время восстановления после отказов каналов или сенсорики, стабильность латентности по критичным путям, а также вероятность соблюдения SLO на задержку и пропускную способность в часовых/сменных окнах. Ресурсные метрики включают частоту переключений контроллеров, успешность «горячего» перехвата и долю корректных возвратов к эталонным уставкам.

Качество данных и моделей оценивается сквозными индикаторами: полнота и свежесть потоков, доля дубликатов и пропусков, дрейф распределений признаков и целевых метрик, качество калибровки вероятностей (например, ECE/Brier), доля запросов вне области применимости модели, расхождение «теневой» и активной

политики, устойчивость метрик при обновлениях. Для планов верификации фиксируются покрытия классов возмущений и отказов, а также повторяемость результатов на зафиксированных срезах данных.

Влияние на оперативные показатели измеряется профильными KPI процесса. Для энергии — удельное потребление (кВт·ч/тонну), число и высота пиков, сетевые штрафы. Для качества — ppm/скрап, объём переработок, доля ранних детекций дефектов. Для диспетчирования — tardiness, throughput, WIP и уровень сервиса. Для контуров регулирования — интегральные ошибки и показатели колебательности при соблюдении ограничений.

Экономический эффект связывает технические метрики с деньгами: экономия энергии и пиков, снижение брака и повторных операций, уменьшение простоев и незавершёнки. Инвестиционные показатели включают ROI, срок окупаемости, NPV/IRR с учётом TCO (данные, инфраструктура, инференс, сопровождение) и риск-поправок на деградацию моделей и частоту переобучения. Для масштабирования фиксируется предельная стоимость вывода автономной функции на новый участок и доля переиспользуемых конвейеров/признаков.

Методика измерений предполагает сопоставимые окна «до/после», контрольные группы и учёт сезонности (difference-in-differences, стратификация по оборудованию/сменам). Порог приёмки определяется одновременным выполнением целевых улучшений по KPI и «страхующих» ограничений по безопасности/надёжности. Отчётность организуется в трёх слоях: безопасность и соблюдение ограничений; автономность и устойчивость; производственно-экономический эффект. Такой набор метрик даёт наблюдаемую связь между уровнем автономии, технологическими рисками и экономическим результатом.

Автономия в технологических процессах проявляется не как «надстройка ИИ», а как связная инженерная дисциплина, где уровни автономности подкреплены измеримыми показателями вмешательств и соблюдения ограничений, а архитектура слоёв — проверяемыми механизмами восприятия, принятия решений, исполнения и независимой защиты. Убедительный результат возникает там, где алгоритмические преимущества увязаны с доказательной базой V&V, киберустойчивостью OT-среды и прозрачным взаимодействием с оператором.

Переход целесообразно строить ступенчато: локальные петли с предсказательной логикой и экранами безопасности, «тень» и канареечные включения на ограниченном периметре, масштабирование при стабильно выполняемых SLO и страхующих метриках. Неизменяемые журналы, трассируемость данных и моделей, регламенты MOC и каналы деградации до эталонного контроллера поддерживают управляемость риска; HMI с объяснимостью и чёткими процедурами перехвата сохраняет готовность персонала к редким сценариям. Сегментация IT/OT, контроль целостности артефактов и управление удалённым доступом удерживают предсказуемость поведения в критической инфраструктуре.

Критерии ввода формулируются через совокупность метрик: долю автономно обработанных событий, время до безопасной стабилизации, вероятность соблюдения жёстких ограничений, устойчивость к опоздавшим и внепорядковым сообщениям, а также подтверждённый эффект по KPI процесса и экономике владения. При выполнении порогов уровень автономности фиксируется как достигнутый, а дальнейшее развитие переводится в режим непрерывного улучшения: мониторинг дрейфа, периодическая переоценка LoA, обновление ассюранс-кейса и переиспользование решений на новых участках. Такой подход обеспечивает масштабируемый рост эффективности без компромисса по безопасности и надёжности.

Литература

1. Parasuraman R.; Sheridan T. B.; Wickens C. D. Модель типов и уровней взаимодействия человека с автоматизацией // *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. Part A: Systems and Humans*. — 2000. — Т. 30, № 3. — С. 286–297.
2. UL 4600:2022. Стандарт безопасности для оценки автономной продукции. — Нортбрук, Иллинойс: UL Standards & Engagement, 2022.
3. ISO 21448:2022. Дорожные транспортные средства — Безопасность замысла (SOTIF). — Женева: International Organization for Standardization, 2022.
4. IEC 61508 (ред. 2.0). Функциональная безопасность электрических/электронных/программируемых электронных систем, относящихся к безопасности. Части 1–7. — Женева: International Electrotechnical Commission, 2010.
5. IEC 61511-1:2016. Функциональная безопасность — Системы, связанные с безопасностью, для отрасли технологических процессов — Часть 1: Рамки, определения, требования к системе, аппаратному обеспечению и прикладному программированию. — Женева: International Electrotechnical Commission, 2016.
6. NIST**.** Рамочная программа управления рисками искусственного интеллекта (AI RMF 1.0). — Гейтерсберг, Мэриленд: National Institute of Standards and Technology, 2023.
7. NIST SP 800-82, Rev. 3. Руководство по безопасности оперативных технологий (OT). — Гейтерсберг, Мэриленд: National Institute of Standards and Technology, 2023.

Literature

1. Parasuraman, R., Thomas B. Sheridan, and Christopher D. Wickens. “A Model for Types and Levels of Human Interaction with Automation.” *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics—Part A: Systems and Humans* 30, no. 3 (2000): 286–297.
2. UL 4600:2022**.** *Standard for Safety for the Evaluation of Autonomous Products.* Northbrook, IL: UL Standards & Engagement, 2022.
3. ISO 21448:2022. *Road Vehicles — Safety of the Intended Functionality (SOTIF).* Geneva: International Organization for Standardization, 2022.

4. IEC 61508 (ed. 2.0). *Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-Related Systems. Parts 1–7.* Geneva: International Electrotechnical Commission, 2010.
5. IEC 61511-1:2016**.** *Functional Safety — Safety Instrumented Systems for the Process Industry Sector — Part 1: Framework, Definitions, System, Hardware and Application Programming Requirements.* Geneva: International Electrotechnical Commission, 2016.
6. National Institute of Standards and Technology (NIST). *Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0).* Gaithersburg, MD: NIST, 2023.
7. Stouffer, Keith, Madison Pease, Chandi Tang, Timothy Zimmerman, Victoria Pillitteri, et al. *Guide to Operational Technology (OT) Security (NIST SP 800-82, Rev. 3).* Gaithersburg, MD: NIST, 2023.

УДК 681.5:004.8

Журавлева Марина Олеговна, студентка, Российский технологический университет Московский институт радиотехники, электроники и автоматики, г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Аннотация: Статья рассматривает теоретические и прикладные подходы к применению искусственного интеллекта и машинного обучения для оптимизации технологических процессов. Анализируются классы методов и их роли: прогностическое управление (MPC) для многомерных ограниченных систем, адаптивные ПИД-схемы как индустриальный стандарт быстрого контура, обучение с подкреплением (RL) и гибриды «модель + данные» для нелинейных режимов и отложенных эффектов. Описываются требования к инфраструктуре данных (потоки телеметрии, point-in-time витрины, feature engineering), воспроизводимые практики MLOps (версии данных/признаков/моделей, мониторинг дрейфа, откат), а также верификация на исторических реплеях и цифровом двойнике с поэтапным вводом («тень», канарейка). Разобраны прикладные направления: снижение энергопотребления, управление качеством, AI-расписания и адаптивное регулирование. Отдельно обсуждаются безопасность и объяснимость решений, метрики эффекта и экономика внедрения. Итогом является систематизация паттернов внедрения и критериев принятия решений для масштабируемых и безопасных ИИ-проектов в промышленности.

Ключевые слова: AI/ML; RL; MPC; адаптивный ПИД; soft sensors; цифровой двойник; планирование и диспетчирование; энергоменеджмент; контроль качества; anomaly detection; feature engineering; point-in-time; MLOps; Data Governance; дрейф данных; объяснимость (XAI); безопасность; KPI; OEE.

Abstract. The article surveys theoretical and applied approaches to using artificial intelligence and machine learning to optimize technological processes. It analyzes method classes and their roles: model predictive control (MPC) for multivariate constrained systems; adaptive PID schemes as the industrial standard for fast control loops; reinforcement learning (RL) and model–data hybrids for nonlinear regimes and delayed effects. It outlines data-infrastructure requirements (telemetry streams, point-in-time views, feature engineering), reproducible MLOps practices (versioning of data/features/models, drift monitoring, rollback), and verification via historical replays and digital twins with phased rollout (shadow mode, canary releases). Application areas include energy-consumption reduction, quality control, AI-based scheduling, and adaptive regulation. The discussion addresses safety and explainability, impact metrics, and deployment economics. The result is a systematization of implementation patterns and decision criteria for scalable and safe AI initiatives in industrial settings.

Keywords: AI/ML; RL; MPC; adaptive PID; soft sensors; digital twin; scheduling and dispatching; energy management; quality control; anomaly detection; feature engineering; point-in-time; MLOps; Data Governance; data drift; explainability (XAI); safety; KPI; OEE.

Рост сложности технологических процессов, ужесточение требований к качеству и энергоэффективности, а также дефицит квалифицированных операторов стимулируют внедрение методов искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (ML) в контуры управления и планирования производства. Практические задачи охватывают прогнозирование и минимизацию энергопотребления, поддержание стабильного качества, адаптивную настройку регуляторов, а также оптимизацию расписаний с учётом ресурсных и технологических ограничений. Для таких задач характерны нелинейность объектов, многокритериальность и стохастичность возмущений, что делает востребованными и статистические, и обучающиеся методы — от глубинных моделей до методов обучения с подкреплением и прогностического управления.

Методологическая база включает три взаимодополняющих направления. Во-первых, обучение с подкреплением (RL) как средство синтеза стратегий управления с учётом долгосрочной награды и операционных ограничений; актуальны безопасные и модельно-опорные варианты RL для производственных контуров. Во-вторых, прогностическое управление (MPC) — зрелая парадигма оптимизации по горизонту, учитывающая многомерные ограничения; её теория и индустриальные реализации задают эталон для интеграции данных и моделей процесса. В-третьих, адаптивные ПИД-подходы (gain scheduling, автонастройка) остаются индустриальным стандартом первого выбора и могут усиливаться ML-оценивателями и «мягкими датчиками». Для дискретных и смешанных задач значимы методы расписаний (MILP, эвристики, метаэвристики, RL-подходы), позволяющие балансировать сроки, загрузку и запасы. Глубинное обучение обеспечивает универсальные аппроксиматоры для регрессии, классификации и извлечения признаков из мультимодальных данных (изображения, вибро- и электро-сигналы), расширяя применимость ИИ в диагностике и контроле качества.

Инженерная реализация ИИ-решений требует воспроизводимых конвейеров данных и моделей (MLOps), версионирования датасетов/признаков/артефактов и контроля эксплуатационных рисков. Известные проблемы «технического долга» в ML-системах — скрытые зависимости, дрейф данных и метрик, хрупкость интерфейсов — диктуют необходимость формальных контрактов данных, мониторинга и управляемых процедур изменения моделей.

Оптимизация технологических процессов рассматривается как управление многомерной динамической системой с ограничениями и стохастическими возмущениями, где целевая функция агрегирует издержки энергии, брака и простоев при соблюдении требований к качеству переходных процессов и устойчивости. В такой постановке естественно сочетаются статистические и обучающиеся методы: обучение с подкреплением,

прогностическое управление и адаптивные регуляторы образуют комплементарный набор инструментов для разных горизонтов и уровней описания процесса.

Обучение с подкреплением формулирует задачу синтеза политики по долгосрочной награде с учётом ограничений, что позволяет учитывать отложенные эффекты управляющих воздействий и нестационарность режимов. Практически применимы модельно-опорные и офлайн-подходы на архивных данных, ускоряемые имитационными средами; соблюдение технологических ограничений достигается через штрафы в функционале, барьерные функции и «экранирование» действий поверх базового контроллера. Ввод начальной политики на основе классического регулятора ускоряет сходимость и снижает риск нежелательных траекторий в ранней фазе обучения.

Прогностическое управление решает задачу оптимизации «скользящим горизонтом» по модели объекта — первопринципной, идентифицированной или суррогатной, — с явным учётом ограничений на входы и состояния. Робастные и стохастические варианты позволяют формально учитывать неопределённости, а инженерные реализации опираются на быстрое решение QP/MIQP и техники уменьшения размерности управления (move-blocking), что делает метод технологически зрелым для непрерывных производств. Использование суррогатных моделей и цифровых двойников обеспечивает баланс между точностью и вычислимостью и облегчает V&V цикла.

Адаптивные ПИД-схемы остаются индустриальным стандартом первого выбора благодаря простоте, объяснимости и предсказуемости поведения. Автонастройка, gain scheduling по области операционных режимов, антинасыщение и фильтрация измерений дополняются ML-оценивателями и «мягкими датчиками», что помогает удерживать требуемое качество при дрейфе параметров и насыщениях исполнительных органов. В гибридных «модель + данные» конфигурациях глубокие сети выступают суррогатами сложной физики и источником признаков из мультимодальных сигналов; серые модели с физическими регуляризаторами улучшают обобщаемость и управляемость.

Дискретные и смешанные задачи планирования и диспетчирования формализуются как многокритериальные оптимизации с ресурсными и технологическими ограничениями. Эффективной оказывается связка MILP/constraint programming с эвристиками и методами RL для онлайн-перепланирования, где качество оценивается по задержкам, пропускной способности, уровню незавершённого производства и сервисным показателям.

Идентификация и оценивание состояния решаются средствами наблюдателей и фильтров Калмана, реконструкцией скрытых переменных и устойчивых признаков; долгоживущие решения требуют управления дрейфом данных и метрик через рекурсивную поднастройку, регулярное переобучение и контроль границ применимости моделей. Надёжная эксплуатация опирается на воспроизводимые конвейеры данных и моделей: версионирование датасетов, признаков и артефактов, контракты данных, тестирование на цифровых двойниках, мониторинг деградации и формализованные процедуры отката, что снижает технический долг ML-систем и управляет рисками модели на протяжении всего жизненного цикла.

Потоки телеметрии, событий и технологических журналов собираются из контуров датчиков/ПЛК/SCADA и производственных систем (MES/ERP) с учётом детерминизма и ограничений доступности. Для передачи применяются промышленно-ориентированные шины и брокеры сообщений (например, OPC UA/MQTT/CDC из БД), где фиксируются время события, контекст партии/смены и технические метаданные, обеспечивающие сопоставимость показаний в многоканальных контурах. На границах доменов организуются буферизация и выравнивание по «event-time»; обязательны синхронизация часов, контроль пропусков и дедупликация.

Долговременное хранение и вычисления разделяются: неизменяемое сырьё и версионируемые витрины данных поддерживают воспроизводимость обучения и последующих проверок. Для задач управления и диагностики готовятся согласованные представления временных рядов с точными «point-in-time» соединениями, исключающими утечку будущего. Схемы и их эволюция описываются декларативно, границы применимости фиксируются вместе с версиями наборов, а происхождение данных отслеживается сквозной линией происхождения (lineage).

Формирование признаков строится как повторяемый конвейер: ресемплинг и синхронизация многоскоростных каналов, оконные и экспоненциально-взвешенные агрегаты, фильтрация шумов и нормализация единиц измерения. Для мультимодальных сигналов (видео, вибро- и электросигналы) используются специализированные извлекатели признаков, согласованные по времени с процессными тегами. Определения признаков и их версии публикуются в централизованном хранилище признаков, чтобы онлайн-и офлайн-контуры опирались на единые артефакты.

Инференс в контуре управления требует предсказуемых задержек и механизмов деградации: часть вычислений переносится на периферию (edge) рядом с оборудованием, а тяжёлые модели исполняются в центральной среде с канареечными выкладками и откатом на эталонные регуляторы. Для MPC и гибридных схем поддерживаются актуальные цифровые двойники и суррогатные модели, ускоряющие верификацию перед вводом изменений в реальный контур.

Эксплуатационная надёжность обеспечивается практиками MLOps: версионирование данных/признаков/моделей, тесты совместимости схем, реплей историй для регрессионного контроля, мониторинг дрейфа и автоматизированные процедуры отката. Формальные контракты данных и контроль

технического долга предотвращают хрупкость интерфейсов и скрытые зависимости, влияющие на устойчивость решения в длительной эксплуатации

Снижение энергопотребления достигается за счёт сочетания прогностического управления с обучающимися моделями спроса и КПД оборудования. Оптимизация формулируется как стохастическая задача на горизонте с ограничениями по технологическим переменным и штрафами за пики мощности; в качестве предикторов используются «мягкие датчики» и суррогатные модели, позволяющие оценивать эффект управляющих воздействий до их применения. Для оперативных контуров применяют быстрые QP/MIQP-решатели в MPC, для стратегических — офлайн-RL и байесовскую оптимизацию параметров режимов с верификацией на цифровом двойнике. При изменении ценовых сигналов или сырьевых характеристик политика пересчитывается пакетно, а в потоке поддерживается корректировка по дрейфу данных и метрик.

Поддержание и повышение качества опирается на гибрид статистического контроля процессов и представлений, извлекаемых из мультимодальных данных. Глубинные модели обеспечивают детекцию дефектов по изображению и связку с процессными признаками; «мягкие датчики» восстанавливают недоступные параметры, повышая чувствительность к ранним отклонениям. Сценарии разворачиваются в онлайне с вероятностными алертами и приоритизацией по ожидаемой цене ошибки, в офлайне — с ретроспективной оценкой влияния на ppm/скрап и выработку корректирующих действий. Для устойчивости вводятся методы калибровки, контроль утечки будущего в обучении и периодическая перестройка признаков при дрейфе распределений.

Задачи планирования и диспетчирования формулируются как многокритериальные оптимизации с ресурсными и технологическими ограничениями, где требуется баланс между сроками, загрузкой и запасами. Базовый слой решается методами MILP/constraint programming с учётом сменных календарей и переналадок; поверх добавляются эвристики для ускорения и RL-политики для онлайн-перепланирования при сбоях оборудования и изменении спроса. Практическая интеграция предусматривает обмен с MES/APS, SLA на время отклика и метрики tardiness/throughput/WIP, а также механизмы «тёплого старта» решателей по данным последнего плана.

Контуры регулирования выигрывают от сочетания простоты ПИД и адаптивных механизмов. Автонастройка и gain scheduling обеспечивают работоспособность в широкой области режимов, anti-windup и фильтрация измерений снижают влияние насыщений и шумов. Данные процесса используются для online-оценивания параметров и корректировки настроек, а поверх вводятся прогнозные надстройки при наличии модели объекта, обеспечивая компромисс между объяснимостью и оптимальностью. Безопасность поддерживается режимами fallback и формализованной валидацией перед вводом изменений в реальный контур.

Проверка прикладных решений начинается с воспроизводимых офлайн-испытаний: реплей историй и синтетические сценарии на цифровом двойнике позволяют оценить устойчивость к возмущениям, задержкам и пропускам, а также построить доверительные интервалы по целевым KPI (энергия, качество, сроки). Для управляющих алгоритмов фиксируются пределы допустимых переходных процессов и ограничений; для задач планирования — стресс-тесты на сдвиги спроса и отказ оборудования с измерением tardiness/throughput/WIP.

Ввод в эксплуатацию организуется многоступенчато: «теневой» режим без воздействия на процесс, канареечные выкладки на ограниченной доле циклов/оборудования, поэтапное расширение охвата при стабильности метрик. Для контуров реального времени применяются бюджет задержки и детерминированные пути деградации: автоматический откат к эталонному регулятору/планировщику при нарушении SLO и выходе метрик за доверительные границы.

Безопасность обеспечивается сочетанием архитектурных и алгоритмических барьеров. На уровне управления — явные ограничения на входы/состояния, мониторинг разделов допустимости, «shielding» над действием и робастные формулировки оптимизации, снижающие чувствительность к неопределённостям модели. На уровне инфраструктуры — изоляция сред, журналирование действий, раздельные роли для утверждения изменений и обязательная трассируемость источников данных и версий артефактов.

Объяснимость ориентирована на пользователя процесса. Для диагностических и качественных моделей визуализируются вклад признаков и чувствительность (локальные аппроксимации, важности признаков), предоставляются контрфактические подсказки и связь с технологическими параметрами. Для управляющих алгоритмов отображаются прогноз траекторий, активные ограничения и причины отказа от действия, что позволяет оператору быстро оценить корректность решения и цену ошибки.

Защита от дрейфа и некорректного применения обеспечивается наблюдением за распределениями признаков и целевой метрики, обнаружением выходов за границы применимости, калибровкой вероятностных оценок и расписанием переобучения. Для обучающихся стратегий дополнительно контролируются стабильность политики, размер шага обновления и соблюдение инвариантов безопасности; обновления пропускаются через регламент MOC с двойным согласованием и обязательными тестами на двойнике.

Критериями приёмки служат достижение целевых улучшений по KPI при сохранении ограничений, устойчивость к сбоям каналов и опоздавшим событиям, а также полнота журналирования для аудита. Формализуются три уровня готовности: доказательство на истории, демонстрация в «тени», подтверждение на ограниченном пилоте с независимой верификацией метрик. Такая схема снижает модельный риск и обеспечивает контролируемое внедрение ИИ/ML в технологические контуры.

Оценка ценности начинается с формализации контрфакта: фиксируется базовая линия по выбранным участкам, задаются окна измерения и правила исключения внештатных периодов. Пилот разворачивается

ступенчато, чтобы получить сопоставимые выборки до/после и контрольные группы с учётом сезонности, смен и номенклатуры.

Бизнес-метрики проецируются из технических показателей. Для энергии — кВт·ч/тонну, пики и сетевые штрафы; для качества — ppm/скрап, повторные операции и стоимость брака; для эффективности — OEE, пропускная способность, время переналадки, простои; для планирования — tardiness, WIP, уровень сервиса. Ограничения безопасности и качества выступают «страхующими» метриками и задают границы допустимого улучшения.

План эксперимента устраняет смешение факторов: применяется difference-in-differences, стратификация по оборудованию и сменам, нормализация на загрузку и сырьевые параметры. Для краткоживущих эффектов используется последовательное тестирование с контролем уровня значимости, для редких событий — агрегирование по партиям и кластерам оборудования.

Денежный эффект рассчитывается по каскаду «метрика → ресурс → деньги». Экономия складывается из снижения потребления и пиковой мощности, уменьшения брака и переработок, выравнивания производительности линий и сокращения незавершёнки. Дополнительно учитываются штрафы/бонусы по контрактам, стоимость простоев и логистические издержки от нарушений расписаний.

Полная стоимость владения включает разработку и сопровождение моделей, подготовку данных и инфраструктуры, лицензии/облако, вычисления инференса (стоимость решения/час), периферийные узлы, мониторинг и обновления, а также обучение персонала и процедуры аудита. Расходы декомпозируются на CAPEX/OPEX и привязываются к этапам масштабирования.

Инвестиционная привлекательность оценивается по ROI = (выгода − затраты)/затраты, сроку окупаемости, NPV и IRR с учётом риска деградации модели, частоты переобучений и горизонта эксплуатации. Чувствительный анализ проводится по ключевым драйверам: цена энергии, доля брака, доступность оборудования, стоимость простоев.

Экономика масштабирования строится на повторном использовании конвейеров и признаков, типовых реестрах моделей и автоматизации MLOps. Предсказуемые SLO для задержки и доступности снижают риск незапланированных остановов, а унификация витрин уменьшает предельную стоимость вывода модели на новый участок.

Решение о промышленном вводе принимается при достижении порогового улучшения по целевым KPI на статистически устойчивом интервале, выполнении страхующих ограничений и подтверждённой воспроизводимости на независимом подмножестве. В дальнейшем действует цикл «наблюдение — переобучение — проверка», где триггеры обновлений задаются дрейфом признаков, ухудшением метрик и изменением экономических условий.

Опыт внедрения ИИ/ML в технологических процессах показывает, что наибольший эффект достигается при сочетании методов и строгой инженерной дисциплине. Прогностическое управление задаёт опорную оптимизацию с явными ограничениями, адаптивные ПИД-регуляторы обеспечивают устойчивость и объяснимость в быстрых контурах, а обучение с подкреплением и гибридные суррогатные модели раскрывают дополнительный резерв эффективности там, где важны отложенные эффекты и сложные нелинейности. Задачи планирования и диспетчирования выигрывают от гибридов MILP/CP с эвристиками и онлайн-перепланированием, что снижает запасы и задержки без компромисса по качеству.

Решающими становятся инфраструктура данных и MLOps: единые витрины с «point-in-time» семантикой, версионирование наборов/признаков/моделей, мониторинг дрейфа и управляемые процедуры отката. Проверка на истории и цифровом двойнике, «теневые» и канареечные выкладки минимизируют технологический риск, а требования к объяснимости и журналированию делают решения приемлемыми для операторов и аудита. Экономическая оценка должна опираться на сопоставимые до/после выборки и каскад «техническая метрика → ресурс → деньги», учитывая TCO и стоимость сбоев.

Практический курс — идти от низкорискованных сценариев (качество, энергопотребление) к более тесной интеграции в контуры управления и расписаний; параллельно стандартизировать признаки и витрины, автоматизировать MLOps и наращивать библиотеку проверенных шаблонов. Такой подход обеспечивает воспроизводимый прирост KPI, сокращение простоев и энергоёмкости, а также предсказуемую масштабируемость решений на новые участки производства.

Литература

1. Саттон Р. С.; Барто Э. Г. Обучение с подкреплением: введение. — Кембридж, MA: MIT Press, 2018.
2. Ролингс Дж. Б.; Мейн Д. К.; Диль М. Прогностическое управление: теория, вычисления и проектирование. 2-е изд. — Мэдисон, WI: Nob Hill Publishing, 2017.
3. Эстрём К. Й.; Хегглунд Т. Продвинутое ПИД-управление. — Рисерч-Триангл-Парк, NC: ISA, 2006.
4. Пинедо М. Планирование: теория, алгоритмы и системы. 6-е изд. — Чам: Springer, 2022.
5. Гудфеллоу И.; Бенджио Й.; Курвилль А. Глубокое обучение. — Кембридж, MA: MIT Press, 2016.
6. Цинь Ш. Дж.; Бэдгвелл Т. А. Обзор промышленной технологии прогностического управления // *Control Engineering Practice*. — 2003. — Т. 11, № 7. — С. 733–764.
7. Скалли Д.; Холт Г.; Головин Д.; и др**.** Скрытый технический долг в системах машинного обучения // *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*. — 2015.

Исаев Максим Алексеевич
студент кафедры информационных систем и технологий, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, РФ, г. Самара

Камальдинова Зульфия Фаисовна
доцент кафедры информационных систем и технологий, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, РФ, г. Самара

ВАЖНОСТЬ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Аннотация. В этой статье дается обзор важности корпоративной безопасности в современном бизнесе. Информационная безопасность имеет первостепенное значение для организаций. Безопасность любой системы и людей остается главным приоритетом для компании. В любой организации или бизнесе сотрудники могут представлять свои организации перед огромными кибер-рисками. Каждый сотрудник в организации несет ответственность за то, чтобы сохранять бдительность и должным образом реагировать на угрозы безопасности по мере их возникновения. В сегодняшнем загруженном мире каждая корпоративная служба безопасности сосредоточена на том, чтобы обеспечить безопасность своих клиентов, объектов, систем и гарантировать, что они закладывают безопасность в свои клиентские решения. Для защиты торговой марки компании и доверия клиентов жизненно важно, чтобы каждая организация считала безопасность своей ключевой обязанностью. Когда организации решают не уважать политики и процедуры безопасности, организация оказывается в опасности. В этой статье обсуждается, как происходит атака на систему безопасности, как ее предотвратить, а также оценка рисков.

Abstract. This article provides an overview of the importance of corporate security in modern business. Information security is paramount for organizations. The security of any system and people remains a top priority for the company. In any organization or business, employees can expose their organizations to enormous cyber risks. Every employee within the organization is responsible for maintaining vigilance and appropriately responding to security threats as they arise. In today's busy world, every corporate security team is focused on ensuring the safety of their clients, facilities, and systems, and ensuring that they build security into their client solutions. To protect the company's brand and customer trust, it is vital that every organization consider security a key responsibility. When organizations choose not to respect security policies and procedures, the organization puts itself at risk. This article discusses how a security attack occurs, how to prevent one, and risk assessment.

Ключевые слова: защита информации; безопасность; кибер-риски; атака на систему безопасности.
Keywords: information protection; security; cyber risks; security attack.

Почему безопасность внезапно стала жизненно важной для организаций? Пару лет назад о кибер-безопасности беспокоились в основном инженеры. Сегодня коммерческие руководители в каждой компании внимательно наблюдают за необходимостью обеспечения надежной безопасности в своих ИТ-подразделениях. Раньше, если были установлены антивирус, инструменты шифрования и надежные брандмауэры, руководство оставляло ответственность за своими экспертами и старалось сосредоточить внимание на других важных вещах для бизнеса. Несмотря на то, что безопасность является жизненно важным моментом, по мнению каждой компании, в прошлом руководство полагало, что эксперт может справиться с безопасностью утечки данных, защитой, сокращением данных и т. д. Все внимание сосредоточено на защите данных, особенно когда это касается банковского сектора, страхования и операции с деньгами клиента. Данные - самый важный актив в любой организации. Утечка данных может привести к огромным потерям в организации, поэтому каждая организация думает о конфиденциальности данных в первую очередь, чтобы защитить их. Несоблюдение правил защиты данных может привести к потере или краже интеллектуальной собственности компании, нанесению ущерба репутации организации, денежным рискам, корпоративным или индивидуальным санкциям.

Итак, что изменилось в том, что кибер-безопасность стала важным фактором для обсуждения в каждой организации? Кибер-безопасность или безопасность информационных технологий — это методы защиты обработчиков, сетей, программ и данных от незаконного доступа. Сетевая безопасность включает надежность, достоверность и защиту сети. Незаконное копирование данных является нарушением любой компании. Это может привести к потере или краже интеллектуальной собственности компании и повреждению репутации компании. Таким образом, каждая компания должна следовать некоторым методам обеспечения безопасности, чтобы снизить риски. Технологии, люди и процессы в организации взаимодействуют друг с другом для обеспечения оперативной защиты от кибератак.

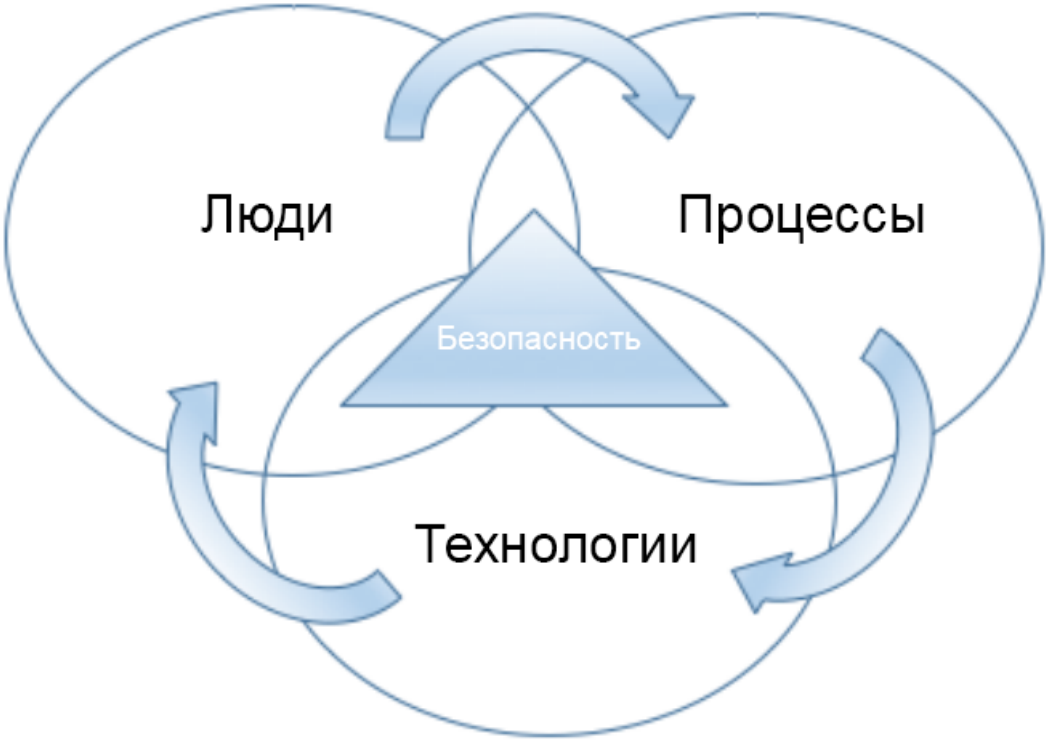


Рисунок 1. Триада людей, процессов и технологий для информационной безопасности

Технологии: технологии - жизненно важный фактор, который необходимо учитывать для обеспечения кибер-безопасности в любой организации - инструменты безопасности, которые защищают сеть от кибер-атак. Конечные устройства, такие как компьютеры, маршрутизаторы, сети и облако, должны быть защищены с помощью брандмауэра, антивируса, фильтрации DNS.

Люди: люди или сотрудники должны понимать критические проблемы, связанные с кибер-атаками, и защищать их, используя надежный пароль, не открывать подозрительные вложения в электронной почте, всегда архивировать файлы или документы при отправке по электронной почте, не открывать подозрительные сайты. Кроме того, никто не должен оставлять без присмотра какие-либо устройства, такие как ноутбук, компьютер, всегда нужно быть очень осторожным при открытии любых вложений в электронном письме, при просмотре любого сайта через защищенный Wi-Fi или Интернет, регулярное резервное копирование данных и т. д.

Процессы: в каждой организации настроены определенные процессы для борьбы с кибер-атаками. Важная вспомогательная структура поможет распознать кибер-атаку, как защитить сеть и системы, как реагировать на запугивания и восстанавливать силы после успешных атак. Для преодоления угроз могут быть изложены передовые методы выполнения задач кибер-безопасности, которые будут содержать конкретную информацию о мерах безопасности.

Важность безопасности: сегодня все программы и функции связаны, все организации хотят получить помощь, когда дело доходит до безопасности. Утечка данных может привести к огромным потерям как на индивидуальном уровне, так и на уровне организации, поэтому каждый человек и организация думают о конфиденциальности данных в первую очередь. На индивидуальном уровне потеря данных может происходить с мобильного телефона, электронной почты, социальных сетей, просмотра любых ненадежных сайтов, тогда как на уровне организации это будет огромной потерей, поскольку они имеют дело с данными клиентов. Организация может выполнить следующие действия для защиты данных:

- Шифрование / хеширование данных на устройстве и сервере.
- Использование стандартных алгоритмов шифрования, одобренные NIST (Национальным институтом стандартов и технологий), для шифрования конфиденциальных данных.
- Ключи шифрования никогда не должны находиться в ОЗУ. Вместо этого ключи должны генерироваться в реальном времени для шифрования / дешифрования по мере необходимости и каждый раз отбрасываться.
- Никаких конфиденциальных данных (например, паролей, ключей и т. д.) в кэше.
- Использование API удаленной очистки.
- Не следует раскрывать UDID (уникальный идентификатор устройства), MSISDN (международный номер абонента мобильной станции), IMEI (международный идентификатор мобильного оборудования) и PII (личную информацию).



Рисунок 2. Общая схема показывает безопасность и угрозы

Основные аспекты корпоративной безопасности:

Программа-вымогатель: это тип вредоносного программного обеспечения, предназначенного для перевода валюты путем блокирования доступа к записям или компьютерной системе до тех пор, пока не будет произведен платеж. После того, как оплата произведена, не гарантируется, будут ли восстановлены записи. Чтобы избавиться от программ-вымогателей, можно часто запускать хорошую антивирусную утилиту и постоянно обновлять компоненты, связанные с браузером. Не следует открывать вложения из неожиданных писем и не стоит загружать ничего из папки спама. Нужно всегда обновлять резервную копию, чтобы в случае чего можно было установить все заново.

Вредоносное ПО: предназначено для незаконного доступа с целью нанесения вреда системе. Один из подходов к защите от вредоносного ПО - запретить вредоносному ПО получать доступ к целевому компьютеру. Антивирусное программное обеспечение, брандмауэры и другие подходы могут использоваться для защиты, а также для проверки наличия вредоносных программ и вредоносной активности и восстановления после атак.

Фишинг: это передача поддельных электронных писем, которые выглядят как обычные электронные письма, из надежных источников. Цель состоит в том, чтобы получить информацию обо всех конфиденциальных данных, таких как данные для входа в систему, пароль, номера дебетовых / кредитных карт и т. д., что является очень хорошо известной практикой кибератак. Могут быть разные типы фишинга, такие как целевой фишинг, китобойный промысел, фарминг и т.д.

Несоблюдение правил безопасности может привести к:

- Потере или краже интеллектуальной собственности компании.
- Ущерб репутации организации.
- Корпоративные / индивидуальные штрафы.
- Подверженность системы уязвимостям взлома или заражения вредоносными программами.
- Ущерб в денежной форме.

Кризисное управление:

Что такое кризис? Кризис определяется как серьезный инцидент, который представляет существенный риск для безопасности персонала, объектов, выполнения его процессов и достоверности его статуса. Передовой опыт должен заключаться в том, что всякий раз, когда сотрудник узнает о ситуации, которая может перерасти в кризис, он должен немедленно уведомить службу безопасности. Должны быть номера горячей линии, по которым можно сообщить об инциденте.

Корпоративная структура может быть создана, чтобы помочь обеспечить структурированный и заранее определенный ответ на кризисные ситуации. Все члены команды и старшие руководители обучены работать вместе, чтобы быстро и эффективно реагировать на кризисные события, координировать поддержку и помогать ограничивать общее влияние на корпоративный бизнес.

Оценить эффективность службы безопасности, можно на основе анализа рисков. Риск – это показатель, который определяет, насколько вероятно возникновение опасности и какие последствия эта опасность повлечет за собой.

В общем случае величина риска может быть выражена в денежной форме путем умножения стоимости защищаемого ресурса на актуальную угрозу в виде плотности потока событий:

$$P = АУ \cdot ИР,$$

где:
Р – величина риска в денежном выражении;
АУ – актуальная угроза в виде плотности потока событий;
ИР – стоимость информационного ресурса.
В случае, когда на предприятии имеется **M** информационных ресурсов, которые подвергаются **N** различным угрозам, величина риска выражается формулой:

$$P = \sum_{i=1}^{N} \sum_{k=1}^{M} АУ_i \cdot У_{ik} \cdot ИР_k$$

Где $У_{i\,k}$ – уязвимость информационного ресурса с номером **k** для угрозы с номером **i.**
Подводя итог, можно сказать, что инвестиции в компьютерное обучение, связанное с безопасностью, может в конечном итоге защитить организацию, поскольку люди с квалифицированными навыками работы с компьютерами лучше понимают, что им нужно делать, чтобы защитить корпоративные компьютерные активы, и могут создать заботу о безопасности. Человеческая ошибка - одна из основных причин взлома систем. Однако, если корпоративная команда образована и хорошо понимает риски и потенциальную значимость, она может стать первой линией защиты в многогранной тактике сохранения общей корпоративной безопасности. Положительный эффект от работы службы безопасности может быть выражен в денежной форме посредством применения методики анализа рисков.

Список литературы

1. Ежиков К.А. Инструменты и методы защиты коммерческой информации, 2019 г. [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42541710 (дата обращения 13.04.2021)
2. Внуков А. А. Защита информации в банковских системах: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры, 2018 г.
3. Ярочкин В.И., Бузанова Я.В. Основы безопасности бизнеса и предпринимательства. Академический Проект: Фонд «Мир», 2005 г.
4. Сашенко А.С. Защита информации банков и коммерческих организаций, 2017 г. [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28383620 (дата обращения 13.04.2021)
5. Постникова Е.М., Калинина С.С., Афанасьева Л.А. Роль информационной безопасности в коммерческой деятельности организации, 2018г. [электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37071296 (дата обращения 13.04.2021)
6. Востерцова Е.В. Основы информационной безопасности: учебное пособие, 2019 г.

Махсотов Магжан Маратулы
Магистрант 2 курса
Казахская Головная Архитектурно Строительная Академия
Алматы, Казахстан
Научный руководитель:
Адилова Динарр Абеуовна Ассоциированый профессор исследователь, к.э.н.

ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИКИ НА РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ КАЗАХСТАНА КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В статье рассматриваются особенности формирования и использования кадрового потенциала в строительной отрасли Казахстана. Определены ключевые причины дефицита квалифицированных специалистов и обозначены тенденции, влияющие на развитие трудовых ресурсов. Проанализированы меры государственной политики по развитию профессионального образования и кадрового обеспечения отрасли, а также предложены направления повышения эффективности подготовки специалистов.
Ключевые слова: строительная отрасль, кадровый потенциал, квалификация, занятость, профессиональное образование, Казахстан.
The article discusses the features of the formation and use of human resources in the construction industry of Kazakhstan. The key reasons for the shortage of qualified specialists are identified and the trends affecting the development of labor resources are outlined. The measures of the state policy for the development of vocational education and human resources in the industry are analyzed, as well as directions for improving the effectiveness of training specialists are proposed.
Keywords: construction industry, human resources, qualifications, employment, vocational education, Kazakhstan.

Введение

Строительная отрасль играет значимую роль в социально-экономическом развитии Казахстана, обеспечивая занятость населения, формирование городской и региональной инфраструктуры, а также стимулирование смежных секторов — от промышленности строительных материалов до транспортной логистики. Однако успешное функционирование строительного комплекса во многом зависит от человеческого фактора — уровня квалификации работников, их профессиональных компетенций и способности адаптироваться к новым технологиям.

В последние годы казахстанский строительный рынок демонстрирует устойчивый рост: по данным Агентства по статистике РК, ежегодно вводится более 15 млн квадратных метров жилья, при этом количество занятых в отрасли превышает 700 тысяч человек.

Несмотря на позитивные количественные показатели, качество кадрового потенциала остаётся одной из наиболее актуальных проблем. Многие предприятия сталкиваются с нехваткой инженеров-проектировщиков, квалифицированных рабочих, прорабов, архитекторов и специалистов по цифровым технологиям.

Недостаточный уровень профессиональной подготовки, низкая заработная плата и слабая мотивация молодых специалистов снижают привлекательность строительных профессий. В результате возникает структурный дисбаланс — отрасли не хватает опытных работников, а выпускники учебных заведений не всегда могут трудоустроиться по специальности.

Целью статьи является анализ современного состояния кадрового потенциала строительной отрасли Казахстана, выявление основных проблем и предложение практических мер по их преодолению.

Современное состояние кадрового потенциала строительной отрасли Казахстана

По данным Министерства индустрии и строительства РК, строительная отрасль обеспечивает около 6 % совокупного ВВП страны и входит в число ключевых драйверов национальной экономики. В ней занято более 700 тыс. человек, однако ежегодная потребность в новых специалистах оценивается в 40–50 тыс., что подтверждает наличие кадрового дефицита.

Основная часть трудовых ресурсов формируется за счёт выпускников технических колледжей и вузов строительного профиля. В Казахстане функционирует около 50 учебных заведений, готовящих специалистов по строительным специальностям. Тем не менее наблюдается определённый разрыв между уровнем подготовки выпускников и реальными требованиями работодателей.

Наиболее остро кадровый дефицит ощущается в инженерно-технических профессиях, где требуются специалисты с глубокими знаниями современных технологий — BIM-моделирования, автоматизированного проектирования, энергоэффективных материалов. В регионах ситуация осложняется низкой мобильностью рабочей силы: квалифицированные специалисты сосредоточены в крупных центрах (Астана, Алматы, Шымкент), а в областях остаются незакрытые вакансии.

Дополнительным фактором является **отток кадров** в другие секторы экономики. Многие выпускники строительных специальностей, не найдя подходящих условий или достойной оплаты, переходят в смежные отрасли, где труд оценивается выше. Это создаёт проблему «размывания» кадрового потенциала — отрасль теряет молодых специалистов ещё до формирования у них практических навыков.

Основные проблемы кадрового обеспечения строительной отрасли

Кадровые проблемы строительного сектора имеют комплексный характер и формируются под воздействием экономических, социальных и институциональных факторов. К основным можно отнести следующие:

1. Низкая привлекательность строительных профессий.
Для значительной части молодёжи строительная сфера остаётся менее престижной по сравнению с ИТ, финансами или услугами. Строительные профессии воспринимаются как физически тяжёлые, требующие длительного рабочего дня и не всегда обеспечивающие стабильную оплату. В результате снижается приток абитуриентов в колледжи и вузы строительного профиля.
2. Несоответствие образовательных программ современным требованиям.
Несмотря на развитие образовательной инфраструктуры, программы подготовки специалистов нередко отстают от реальных нужд рынка. В учебных планах недостаточно внимания уделяется практическим навыкам, цифровым технологиям и управлению строительными проектами. Наблюдается разрыв между тем, чему обучают в вузах, и тем, что требуется работодателям на строительных площадках.
3. Недостаток практической подготовки и трудоустройства выпускников.
Многие выпускники колледжей и вузов после получения диплома сталкиваются с трудностями при поиске работы по специальности. Работодатели предпочитают сотрудников с опытом, а выпускники не имеют достаточной практической базы. Это ведёт к снижению мотивации и уходу части молодых специалистов в другие сферы. По данным Министерства труда, уровень трудоустройства выпускников строительных специальностей в первый год после окончания учёбы составляет около 55 %, что свидетельствует о проблеме адаптации к рынку труда.
4. Низкий уровень заработной платы.
Заработная плата в строительстве, особенно на младших должностях, остаётся относительно невысокой — по данным stat.gov.kz, в среднем на 15–20 % ниже, чем в обрабатывающей промышленности. Для молодых специалистов это становится демотивирующим фактором. Недостаточная оплата труда приводит к высокой текучести персонала и миграции работников в более прибыльные отрасли.
5. Отток квалифицированных специалистов.
Недостаток стимулов для карьерного роста и повышения квалификации вызывает уход опытных специалистов в частные компании с иностранным капиталом или за рубеж. Это приводит к потере профессиональных кадров, особенно инженеров и прорабов, что усиливает разрыв между потребностью в квалифицированных работниках и их фактическим наличием.
6. Недостаточный уровень цифровых компетенций.
Переход отрасли на BIM-проектирование, цифровые платформы и автоматизацию требует новых знаний и навыков. Однако только небольшая часть специалистов владеет современными цифровыми инструментами, что тормозит внедрение инноваций и снижает эффективность управления строительными процессами.
Совокупность перечисленных факторов формирует структурный дисбаланс на рынке труда: при наличии большого числа работников с базовыми навыками ощущается острый дефицит специалистов среднего и высокого уровня квалификации.

Государственная политика и меры по развитию кадрового потенциала
Правительство Казахстана осознаёт стратегическую значимость кадрового вопроса и предпринимает последовательные меры по его решению.
Одним из ключевых направлений является реализация государственной программы **«Жас Маман»**, направленной на модернизацию колледжей, оснащение их современным оборудованием и обновление образовательных стандартов.
Министерство науки и высшего образования совместно с **Министерством промышленности и строительства** внедряет элементы **дуального обучения**, при котором теоретическая подготовка сочетается с практикой на предприятиях. Такой подход позволяет выпускникам адаптироваться к требованиям реального производства и повышает их конкурентоспособность.
Кроме того, в рамках **Национального плана развития Республики Казахстан до 2025 года** реализуются меры по повышению производительности труда, развитию человеческого капитала и стимулированию предприятий к инвестициям в обучение работников. Государство также поддерживает развитие системы профессиональных стандартов и сертификации компетенций, что способствует повышению качества подготовки специалистов.
Особое внимание уделяется **цифровизации** строительного сектора. Платформа **e-Qurylys** обеспечивает контроль за процессом строительства в онлайн-режиме, а внедрение BIM-технологий становится обязательным элементом при проектировании крупных объектов. Это требует нового уровня подготовки кадров, ориентированного на использование современных ИКТ и цифровых инструментов.
Наряду с государственными инициативами, активное участие в подготовке кадров принимают крупные строительные компании. Они создают корпоративные учебные центры, организуют стажировки и курсы повышения квалификации. Подобное взаимодействие бизнеса и образования постепенно формирует более устойчивую систему кадрового обеспечения отрасли.

Пути совершенствования кадрового потенциала строительной отрасли
Для укрепления кадрового потенциала строительной отрасли необходим системный подход, включающий реформы в сфере образования, повышение социальной привлекательности профессий и совершенствование условий труда.

1. **Совершенствование профессионального образования.**
   Следует активнее обновлять учебные программы с учётом международных стандартов и современных технологий строительства, внедрять курсы по BIM, энергоэффективным материалам и управлению проектами.
2. **Развитие дуального обучения и стажировок.**
   Необходимо расширять взаимодействие учебных заведений с предприятиями. Это позволит студентам приобретать практические навыки и повысит их шансы на трудоустройство по специальности.
3. **Повышение престижа строительных профессий.**
   Важно формировать позитивный имидж отрасли через информационные кампании, популяризацию успехов молодых специалистов, создание конкурсов профессионального мастерства и развитие социальной поддержки работников.
4. **Рост заработной платы и улучшение условий труда.**
   Материальное стимулирование остаётся ключевым фактором удержания кадров. Повышение зарплат и внедрение социальных пакетов (медстрахование, жильё, обучение) может значительно снизить текучесть кадров и повысить мотивацию.
5. **Развитие цифровых компетенций.**
   Следует организовать систему непрерывного онлайн-обучения, сертификацию специалистов и подготовку кадров, владеющих современными технологиями проектирования и управления строительством.

Комплексное выполнение данных мер позволит создать сбалансированный кадровый потенциал, способный обеспечить технологическую модернизацию и конкурентоспособность строительной отрасли Казахстана.

Роль гендерного баланса в строительной отрасли Казахстана

Гендерный баланс является важным фактором устойчивого развития любой отрасли, включая строительную. В Казахстане строительная сфера традиционно считается «мужской», что отражается на структуре занятости: доля женщин в отрасли составляет около 20 %, при этом в инженерных, архитектурных и управленческих позициях она достигает 35–40 %. Низкая представленность женщин ограничивает использование всего потенциала трудовых ресурсов, снижает разнообразие подходов к проектированию и организации строительных процессов, а также замедляет внедрение инновационных решений.

Причины недостаточного участия женщин многообразны. Социальные стереотипы о тяжёлой и физически сложной работе в строительстве сохраняют представление о профессии как преимущественно мужской. Дополнительным барьером являются ограниченные возможности карьерного роста, разница в оплате труда и недостаток программ наставничества и профессионального развития для женщин. Эти факторы вместе формируют структурный дисбаланс кадрового потенциала отрасли.

Влияние на эффективность и инновационность отрасли. Участие женщин в проектировании, управлении и организации строительных процессов положительно сказывается на качестве принимаемых решений, повышает уровень коммуникации внутри команд и снижает количество организационных ошибок. Международные исследования показывают, что команды с более сбалансированным гендерным составом демонстрируют более высокую инновационную активность и лучше адаптируются к внедрению современных технологий, таких как BIM-моделирование и цифровые платформы управления строительством.

Меры по улучшению гендерного баланса. Эффективными инструментами являются:

1. **Гибкие условия труда**, включая возможность сменного графика и удалённой работы для проектных специалистов, что позволяет совмещать профессиональные и семейные обязанности;
2. **Программы карьерного роста и профессионального наставничества**, способствующие продвижению женщин на руководящие и инженерные позиции;
3. **Корпоративные инициативы равных возможностей**, направленные на мотивацию работодателей создавать условия, при которых женщины и мужчины имеют равные шансы на обучение, продвижение и оплату труда;
4. **Популяризация достижений женщин**, через профессиональные конкурсы, медийные кампании и публикацию успешных кейсов в отрасли.

Экономический эффект. Привлечение женщин в строительную отрасль расширяет кадровый резерв, повышает инновационный потенциал предприятий и способствует устойчивому развитию отрасли. В долгосрочной перспективе это отражается на повышении производительности труда, снижении текучести кадров и повышении конкурентоспособности строительных компаний на национальном и международном уровнях.

Заключение

Кадровый потенциал является ключевым фактором устойчивого развития строительной отрасли Казахстана. От профессионализма работников зависят качество объектов, сроки их сдачи и эффективность освоения инвестиций. Современные вызовы — цифровизация, инновации, глобальная конкуренция — требуют новой модели подготовки и использования человеческих ресурсов.

Решение кадровой проблемы возможно только при тесном взаимодействии государства, бизнеса и образовательных учреждений. Модернизация системы профессионального образования, повышение заработной платы, развитие дуального обучения и формирование условий для карьерного роста станут основой формирования квалифицированного и устойчивого кадрового потенциала.

Таким образом, инвестиции в человеческий капитал строительной отрасли сегодня являются одним из важнейших направлений государственной политики, обеспечивающих её долгосрочную конкурентоспособность и вклад в экономическое развитие Казахстана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агентство по статистике Республики Казахстан. Основные показатели строительной отрасли. – [Электронный ресурс]. – URL: https://stat.gov.kz
2. Министерство труда и социальной защиты Республики Казахстан. Аналитический отчёт о занятости и кадровых потребностях строительной отрасли. – Астана, 2024.
3. Министерство индустрии и строительства Республики Казахстан. Отчёт о развитии строительного сектора. – Астана: МИИР РК, 2024. – 76 с.
4. Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан. Программа «Жас Маман». – Астана, 2023.
5. Смагулова А.К. Кадровая политика в строительной отрасли Казахстана: проблемы и перспективы // Экономика и управление. – 2023. – №4. – С. 62–69.
6. OECD. *Skills and Human Capital in Central Asia: Kazakhstan Country Report.* – Paris: OECD Publishing, 2022. – 112 p.
7. Мырзашев С.Ш. Экономика строительства. – Алматы: Экономика, 2022. – 210 с.

УДК 69.003.13

Салех Ахмат Махамат, магистрант, 2 курса. Институт промышленного и гражданского строительства, Технологии и организация строительного производства, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 129337, г. Москва, Ярославское ш., д. 26, kanz@mgsu.ru.

Научный руководитель: Дорошин Иван Николаевич, кандидат экономических наук, звания нет, кафедра ТОСП, МГСУ, ivandoroshin@rambler.ru

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИ

В статье рассматривается актуальная тема оценки устойчивости строительных организаций на фоне кризисных явлений в экономике и потери источника финансовых ресурсов в виде кредитов из-за политики снижения активности на кредитном рынке. Снижение уровня внешних финансовых ресурсов как негативный фактор, оказывающий существенное влияние на устойчивость строительных компаний, должен быть компенсирован анализом внутренних организационных и технологических факторов и последующей ликвидацией узких мест в строительном производстве. Целью исследования является создание алгоритма в виде совокупности показателей комплексной оценки организационно-технологических факторов на строительном предприятии.

The article discusses the topical topic of assessing the stability of construction organizations against the backdrop of crisis in the economy and the loss of a source of financial resources in the form of loans due to the policy of reducing activity in the credit market. The decrease in the level of external financial resources as a negative factor that has a significant impact on the stability of construction companies should be offset by an analysis of internal organizational and technological factors and the subsequent elimination of bottlenecks in the construction industry. The purpose of the study is to create an algorithm in the form of a set of indicators for a comprehensive assessment of organizational and technological factors at a construction enterprise.

Ключевые слова: устойчивость строительных организаций; факторы устойчивости, строительное производство, организационно-технологические факторы, оценка устойчивости, строительная компания.

На текущий момент строительная отрасль России переживает не лучшие времена за счет негативного влияния внешних экономических и геополитических факторов. Рост ключевой ставки, произошедший за последний год, сократил объемы финансовых вложений в строительный рынок за счет подорожания заемных средств. Несмотря на попытки Центрального Банка России оказывать влияние на инфляцию покупательская способность падает, что также негативно сказывается на строительной сфере.

Актуальность исследования влияния организационно-технологических факторов на устойчивость строительных организаций заключается в том, что продолжительное воздействие негативных внешних экономических факторов может не только привести к дестабилизации работы строительных компаний, но и лишить их возможности самостоятельно преодолеть финансовые кризисы. Строительная отрасль является значимым индикатором экономического роста государства и ее упадок за счет нарушения устойчивости строительных компаний может указывать на ухудшение экономической ситуации в стране. В таких условиях сохранение устойчивости строительных компаний является острой необходимостью, особенно на период действия политики Центрального Банка России по ограничению рынка кредитования.

Под устойчивостью в данной статье будем рассматривать «способность системы сохранять текущее состояние при наличии внешних воздействий» [4].

Строительная организация представляет собой сложную систему, целью которой является производство и продажа строительной продукции. Под устойчивостью строительной организации можно понимать такое состояние системы, при которой она функционирует с планируемым уровнем результативности и при этом своевременно выполняет взятые на себя обязательства перед контрагентами, работниками и государством. Под влиянием внешних и внутренних факторов происходит изменение состояния строительной компании как системы, которая с использованием доступных материальных, трудовых, информационных и других видов ресурсов возвращается в то состояния, в котором функционирует с максимальной эффективностью.

Устойчивость строительных предприятий в научной литературе рассматривается в контексте финансовых, организационных и технологических изменений. Например, К. Е. Марин считает изменение организационной устойчивости под воздействием внешних и внутренних факторов неизбежным и указывает, что «при такой архитектуре организационного управления возникает системность последствий неравномерности и необратимости организационных процессов» [2].

Преобладание системного подхода к формированию организационной устойчивости строительных компаний на примере малоэтажного строительства формируется в таком случае в основном за счет попыток сосредоточиться на оптимизации внутренних организационных изменений для того, чтобы сохранить эффективность работы под влиянием внешних факторов.

Р. Р. Аманов выделяет такие показатели устойчивости относительно строительных компаний, желающих участвовать в выполнении государственного заказа как экономические, технические, организационные, кадровые, юридические. При этом автор предлагает проводить комплексную оценку данных факторов на

основании экспертного мнения и статистических методов исследования, применимых к большому количеству хозяйствующих субъектов [1].

Подход к комплексной оценке строительных компаний с помощью интегральных показателей и использования выборки организаций совместно со статистическими методами охватывает большой объем данных и значительно усредняет полученные результаты. Субъективная оценка экспертов по значимости факторов влияния на деятельность строительных организаций в таком случае не применима в условиях отдельно взятой компании за счет того, что проблемы ее функционирования могут возникать по разным экономическим, технологическим и организационным факторам.

Технологическую устойчивость строительных компаний некоторые авторы в научной литературе, Х. М. Плиев, В. М. Мельников, воспринимают через призму ресурсобеспеченности и ресурсосберегающих технологий, что том числе в условиях повышения устойчивого развития [3] [5].

В текущей экономической ситуации и ее влиянии на строительную отрасль развитие, как цель деятельности хозяйствующих субъектов труднодостижима из-за слишком большой неопределенности внешних условий воздействия. Оптимизация деятельности строительных компаний в ответ на негативные внешние факторы должна происходит в целом за счет роста всех рассмотренных выше видов устойчивости для того, чтобы обеспечить их функционирование на рынке до возобновления благоприятной ситуации.

Г. В. Савицкая определяет финансовую устойчивость как «способность хозяйствующего субъекта функционировать и развиваться, сохранять равновесие своих активов и пассивов в изменяющейся внутренней и внешней среде, гарантирующее постоянную платежеспособность и инвестиционную привлекательность в границах допустимого уровня риска» [6].

Устойчивость строительной компании зависит от множества факторов, которые можно условно разделить на внешние и внутренние. При этом к внутренним факторам относятся показатели финансового состояния, организационные факторы, ресурсобеспеченность компаний, наличие и применение инновационных технологий. К внешним факторам можно отнести экономическое положение государства и региона, состояние законодательства, рыночную конкуренцию, социальные и культурные условия. Более подробное рассмотрение данных факторов позволит выявить какие показатели необходимо включить в комплексную оценку влияющих на устойчивость строительной организации. Поскольку влияние организационно-технологических факторов подразумевает исследование только внутренних факторов, влияющих на деятельность компании нельзя обойтись без некоторых оценок ее экономического положения.

В группе экономических факторов следует выделить уровень коэффициента обеспеченности собственными средствами (Ксс), который можно оценить по финансовой отчетности компании, а также уровень ее экономической эффективности в виде рентабельности строительно-монтажных работ (Р), производительности труда персонала компании (Пп) и фондоотдачи (Фо) основных производственных фондов.

К производственным показателям технологической оснащенности отнесем показатели фондовооруженности труда (Фв), а также удельного веса активных производственных фондов в стоимости основных производственных фондов (Уа) и уровень физического износа активной части основных производственных фондов (Иопф), удельный вес стоимости материалов и инвентаря в стоимости строительно-монтажных работ (Ум), коэффициент автоматизации труда (Ка).

К организационным показателям необходимо отнести производительности труда производственных рабочих (Пр), удельный вес численности основных производственных рабочих в общей численности сотрудников компании (Учс), удельный вес начисленной заработной платы и отчислений на социальные нужды в стоимости строительно-монтажных работ (Уфот), коэффициент надежности (Кн), коэффициент эффективности организационной структуры (Кэ). Результаты выбора показателей и порядок их расчета представлены в табл. 1

Таблица 1 – Показатели, влияющие на устойчивость строительной компании

Наименование	Формула	Расшифровка
Экономические показатели		
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	$Ксс = (СК - ВА) : ОА$	СК – собственный капитал, тыс. руб.; ВА – внеоборотные активы, тыс. руб.; ОА – оборотные активы
Рентабельность по чистой прибыли	$Р = Ч : СМР * 100\%$	Ч – чистая прибыль, тыс. руб. СМР – строительно-монтажные работы, тыс. руб.
Фондоотдача	$Фо = В : ОПФ$	В – выручка, тыс. руб.; ОПФ – основные производственные фонды, тыс. руб.
Производительность труда персонала	$Пп = В : Чп$	Чп – численность персонала, чел.
Производственные и технологические показатели		
Фондовооруженность труда	$Пр = ОПФа : Чпп$	ОПФа – активная часть основных производственных фондов, тыс. руб.;

Наименование	Формула	Расшифровка
		Чпп – численность производственных рабочих, чел.
Удельный вес активной части основных производственных фондов	$Уа = ОПФа : ОПФ$	
Уровень износа производственного оборудования	$И = А : ОПФп$	А – величина накопленной амортизации, тыс. руб.; ОПФп – первоначальная стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.
Удельный вес стоимости материалов и инвентаря в стоимости строительно-монтажных работ	$Ум = М : СМР * 100\%$	М – стоимость материалов и инвентаря, тыс. руб.
Коэффициент автоматизации труда	$Ка = СМРа : СМР$	СМРа – строительно-монтажные работы, выполненные с применением средств автоматизации
Организационные показатели		
Производительность труда производственных рабочих	$Ппр = СМР : Чпп$	
Удельный вес производственных рабочих в общей численности персонала	$Учс = Чпп : Чп * 100\%$	
Удельный вес заработной платы и отчислений на социальные нужды в стоимости строительно-монтажных работ	$Уфот = ФОТ : СМР$	ФОТ – начисленная заработная плата и отчисления на социальные нужды, тыс. руб.; СМР – стоимость строительно-монтажных работ.
Коэффициент надежности	$Кн = 1 - Кнр : Кобщ$	Кнр – количество нереализованных решений; Кобщ – общее количество управленческих решений.
Коэффициент эффективности организационной структуры	$Кэ = Кк : Зу$	Кк – полученный конечный результат, тыс. руб.; Зу – затраты на управление, тыс. руб.

Разработанная система критериев оценки стабильного функционирования строительных фирм представляет собой ключевой элемент методики, направленной на формирование и поддержание устойчивой системно-динамической структуры управления на предприятии, в контексте неопределенности предсказания исходов строительных проектов и связанных с ними производственных рисков.

Заложенный уровень стабильности производственной системы строительной организации поддерживается через серию организационно-технических действий, нацеленных на быструю адаптацию к воздействию внешних рисков и минимизацию внутренних негативных факторов. Корректность функционирования такой системы демонстрирует модель системно-динамического управления строительным производством, учитывающая такие критические элементы, как необходимость поддержания адекватного уровня постоянных сотрудников в управленческих и линейных подразделениях, соответствующее состояние производственных и технических ресурсов предприятия, а также взаимодействие всех сторон строительного процесса [7].

Оценивание стабильности строительной системы проводится путем серии итераций статистических анализов и оценок. Статистическое управление процессами может быть затруднено из-за неточностей данных или других проблем. В таких случаях проводится более глубокий статистический анализ с применением вспомогательных критериев, находящихся с использованием контрольных карт и графиков, которые отображают динамику состояния процессов. Если дополнительные показатели не способны установить причины нестабильности, следует выполнить повторный анализ и перейти к окончательной оценке устойчивости строительного предприятия.

Количественная сторона оценки устойчивости выражается через набор статистических показателей, регистрируемых в ходе строительного производства, предоставляющих всестороннее представление об интегральной категории стабильности предприятия. Эти критерии достаточно полно описывают область анализа и позволяют глубоко характеризовать исследуемую категорию устойчивости деятельности строительной организации.

Совершенствование информационной базы по данной проблематике позволило создать методику комплексной оценки влияния организационно-технологических факторов, влияющих на устойчивость строительных

предприятий. Применяемая модель предоставляет шанс минимизировать вероятность задержек в исполнении строительно-инвестиционных проектов, тем самым укрепляя стабильность компании в нестабильной среде.
На основании проведенного анализа можно разработать организационно-технические меры в ответ на риск, целью которых является снижение или предупреждение негативных последствий наступившего риска. Использование полученных данных даст возможность организовать своевременный выбор стратегических управленческих решений и расчета ответных действий на снижение уровня устойчивости для того, чтобы вернуть организацию к эффективному функционированию. Список литературы

1. Аманов, Р. Р. Показатели устойчивости строительных организаций в условиях государственного заказа// Инновации и инвестиции. 2023. №1. – С. 272-276.
2. Марин, К. Е. Проблематика организационной устойчивости строительных компаний сектора малоэтажного домостроения// Прогрессивная экономика. – 2024. – №5. – С. 213-230.
3. Мельников, В. В. Возможности и роль современных технологий и инструментов обеспечения ресурсосбережения в строительстве // Экономика строительства. – 2025. – №4. – С. 253-256.
4. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка: около 100000 слов, терминов и фразеологических выражений: новое издание: [12+] / С. И. Ожегов; под редакцией доктора филологических наук, профессора Л. И. Скворцова. — 28-е изд., перераб. — Москва: Мир и Образование, сор. 2021. — 1375 с.
5. Плиев, Х. М. Отраслевые аспекты устойчивого развития строительной отрасли и интеграция факторов устойчивого развития в оценку инвестиционной привлекательности проектов девелопмента недвижимости // Инновации и инвестиции. – 2020. – №7. – С. 229-233.
6. Савицкая, Г. В. Анализ эффективности и рисков предпринимательской деятельности: методологические аспекты: монография / Г.В. Савицкая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2025. — 291 с.
7. Устойчивость деятельности строительных организаций в условиях возникновения факторов риска / А. А. Лапидус, И. Л. Абрамов, Т. К. Кузьмина, А. И. Абрамова // Промышленное и гражданское строительство. – 2023. – № 11. – С. 97-104.

SPIN-код: 3352-3766
2.2.6 -Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Куренной А.А.
аспирант кафедры «Фотоники в телекоммуникациях»,
Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики,
Россия, г. Новосибирск, ул. Кирова, 86

МЕТОДОЛОГИЯ ВЫБОРА И ОБОСНОВАНИЯ КОНФИГУРАЦИЙ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОХРАНЫ ПРОТЯЖЁННЫХ УЧАСТКОВ

Аннотация: В работе проведен анализ возможности использования волоконного световода в качестве транспортной линии и сенсора в современных волоконно-оптических средствах охраны, а также особенности их реализации по топологии single mode-multimode- single mode. Приведена методика расчёта суммарного затухания подобных систем. Рассмотрено применение различных современных метрологических средств измерения на основе когерентного детектирования.

Ключевые слова: транспортная среда для передачи данных, распределённый оптоволоконный сенсор (Sensor-in-the-fiber) квазираспределённые волоконно-оптические системы охраны, расчёт суммарного затухания, SM-MM-SM, SMS,OTDR, OFDR, BOTDR.

Abstract: The paper analyzes the possibility of using a fiber optic fiber as a transport line and sensor in modern fiber-optic security devices, as well as the features of their implementation using the single mode-multimode- single mode topology. A method for calculating the total attenuation of such systems is given. The application of various modern metrological measuring instruments based on coherent detection is considered.

Keywords: transport medium for data transmission, distributed fiber-optic sensor (Sensor-in-the-fiber) quasi-distributed fiber-optic security systems, calculation of total attenuation, SM-MM-SM, SMS, OTDR, OFDR, BOTDR.

Целью исследования данной статьи является определение оптимального выбора конструкции волоконно-оптического кабеля, типа его волоконного световода, топологии и разработки методики суммарного затухания
в современных распределённые волоконно-оптических систем охраны (ВОСО). ВОСО достигают высоких метрологических характеристик (точность, чувствительность, динамический диапазон) и адаптивности за счет синергии прецизионных средств измерений и корректного выбора пассивных волоконно-оптических компонентов (ПВОК): волоконно-оптический кабель (ВОК) с оптимизированной конструкцией для заданных целей (транспортная линия/сенсорика) и условий эксплуатации, волоконный световод (ВС)
с заданными параметрами дисперсии/затухания и нормированной геометрией, коннектора, спектрально-селективные делители (PLC/TFF), невзаимные циркуляторы, компенсаторы дисперсии и фильтров. Критически важно согласование их ключевых параметров (IL, PDL, температурная стабильность)
с физическими принципами детектирования, целевыми условиями работы (длина линии, тип угрозы) и метрологическими требованиями для минимизации ошибок измерения и обеспечения помехоустойчивости сигнала. [1, 2].

В ВОСО, ВОК и его ВС выполняет двойную функцию, как:

- транспортная среда для передачи данных от оконечных устройств: датчиков (сейсмических, акустических, вибрационных, деформационных, температурных), технических средств наблюдения (камеры видеонаблюдения, домофоны) и других устройств к централизованной системе сбора и обработки информации (ССОИ);
- распределённый оптоволоконный сенсор (Sensor-in-the-fiber), где ВС выступает непосредственным чувствительным элементом средства обнаружения (СО). В этом режиме физические воздействия на ВОК вносят детерминированные потери и/или нарушают условия полного внутреннего отражения от его границ, что детектируется средством измерения
и анализируется ССОИ для выявления нарушений на протяжённом охраняемом периметре или объекте.

Исходя из этого конструктивное исполнение ВОК в ВОСО жёстко детерминировано его целевым назначением (функцией). При использовании ВОК как транспортной среды (магистраль/внутризоновая связь) требования
к конструкции (буферные покрытия, силовые элементы, броня) определяются условиями прокладки (грунт, подвес, кабельная канализация, ограждения)
и направлены на максимальную изоляцию ВС в ВОК от внешних механических, температурных и климатических воздействий, обеспечивая стабильность передачи данных.

При использовании ВОК в качестве оптоволоконного сенсора конструкция кабеля оптимизируется производителем на основе стендовых и натурных испытаний для достижения компромисса:

- минимизация влияния нецелевых внешних факторов (шумов, фоновых вибраций, температурного дрейфа);

- максимизация акустооптического преобразования и чувствительности к специфическим типам угроз (механическому воздействию, вибрации, деформации) на заданном участке.

Таким образом, выбор ВОК требует функционально-ориентированного подхода, где конструкция является критическим параметром, обеспечивающим либо иммунность его ВС к внешней среде (для транспортных линий), либо контролируемую чувствительность ВС к целевым воздействиям (для сенсорных линий). В связи с этим основным элементом ВОК в независимости от его конструкции является ВС эксплуатационные параметры которого в ВОСО играет ключевую роль - в транспортных линиях связи он определяет пропускную способность (скорость передачи), дальность распространения сигнала без регенерации и устойчивость к дисперсионным искажениям, а в сенсорных линиях отвечает за точность, чувствительность и скорость локализации внешних воздействий (вибрации, деформации, температуры и других).

Следовательно, выбор ВС как и ВОК осуществляется функционально-ориентированно, исходя из целевого назначения сегмента системы и характеристик подключаемых измерительных или передающих устройств, для оптимизации ключевых показателей эффективности
(KPI - Key Performance Indicators) решения.

Современные распределённые ВОСО базируются на стандартизированных архитектурных топологиях: линейной (Point-to-Point), кольцевой (Self-Healing Ring), древовидной (Tree) и звездообразной (Star) [3–5]. Энергетический потенциал таких систем количественно определяется через расчёт суммарного затухания (αΣ) оптического тракта, который интегрирует потери в волокне, на соединениях и пассивных компонентах. Данный параметр является критическим для верификации работоспособности системы, так как непосредственно определяет требования к мощности излучателей, чувствительности приёмников и необходимому запасу по энергии, гарантируя заданную достоверность обнаружения воздействий [2, 6, 7].

При реализации схем, где ВОК выполняет исключительно транспортную функцию (не являясь распределённым сенсором), подключение дискретных датчиков осуществляется путём их последовательного включения в разрыв оптического тракта. Такие датчики моделируются как пассивные компоненты с фиксированными вносимыми потерями, указанными заводом изготовителем, и учитываются в $\alpha_{\Sigma}(\lambda)$ как дополнительный самостоятельный коэффициент ($\alpha_{sensor}(\lambda)$). Мониторинг состояния сенсоров обеспечивается специализированными измерительными модулями, интерпретирующими их оптический отклик в соответствии с заложенными алгоритмами детектирования.

Комплексный учёт параметров ПВОК, а также ВС ВОК позволяет выполнить точное моделирование энергетического бюджета распределённой системы ВОСО. Это включает:

- расчёт максимальной протяжённости транспортных сегментов с учётом вносимых потерь, дисперсионных ограничений и требуемого запаса мощности;

- определение допустимой длины и конфигурации зон ответственности распределённого волоконно-оптического датчика на основе потерь в ВС, чувствительности метода детектирования и требуемого SNR;

- оптимизацию характеристик активных компонентов (источников излучения, фотоприёмников) для достижения целевых показателей: мощности излучения, стабильности длины волны, динамического диапазона приёмника и скорости обработки сигналов.

Таким образом, параметризация пассивной инфраструктуры является основой для синтеза эффективной архитектуры ВОСО, обеспечивающей одновременное выполнение транспортных и сенсорных функций в рамках заданных KPI (дальности, чувствительности, точности локализации).

На основе полных параметров ПВОК (тип ВС, длина участка, количество и потери точек сварки/разъёмных соединений, вносимые потери сплиттеров, мультиплексоров) и его геометрии возможно произвести детальный расчёт суммарного затухания (αΣ) в линейном тракте распределённой ВОСО, что позволит:

- оптимизировать параметры источника излучения: подобрать минимально необходимую мощность оптического излучения (Pout), длину волны (λ) с учётом дисперсионных характеристик ВС и требованиям к стабильности.

- определить требования к приёмному модулю установить необходимую чувствительность фотодетектора (Pmin), динамический диапазон и допустимый уровень шумов для гарантированного отношения сигнал/шум (SNR) на заданной дальности.

- корректировать уровень сигнала: рассчитать необходимое и достаточное ослабление аттенюаторов (вносимые потери, L_A) для предотвращения перегрузки приёмника или компенсации избыточной мощности источника, обеспечивая линейность детектирования и стабильность работы сенсорных алгоритмов.

В квазираспределённых ВОСО нередко используется топология SMS (single mode-multimode- single mode) которая предполагает включение многомодовых (ММ) волоконных вставок в разрыв транспортного одномодового (SM) тракта, где ММ-сегменты функционируют как дискретные сенсорные зоны (Рисунок 1). Когда свет из SM попадает в ММ сегмент, он возбуждает множество мод — различных путей распространения света в волокне. Каждая мода распространяется со своей скоростью и имеет свой эффективный показатель преломления. При обратном переходе в SM происходит интерференция этих мод, создавая сложную картину, которая крайне чувствительна к внешним воздействиям.

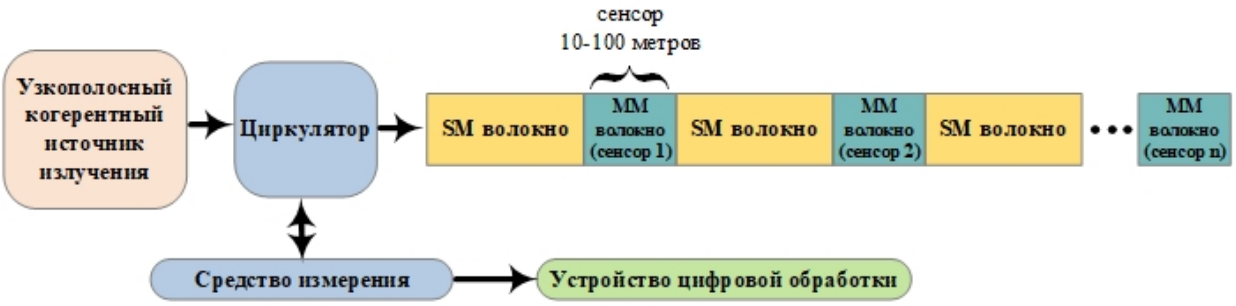


Рисунок 2. OTDR волоконно-оптическое средство охраны, построенное по топологии SMS.

В этом случае суммарное затухание $\alpha_{\Sigma SMS}(\lambda)$ дополняется следующими компонентами и рассчитывается по формуле 1:

- потери на модовом дисбалансе при переходах SM→MM и MM→SM ($\alpha_{couple}(\lambda)$) из-за неидеального согласования диаметров модовых полей (0,5-3 дБ);
- затухание в MM-вставке существенно выше, чем в SM-волокне, особенно на λ 1550 нм.

$$\alpha_{\Sigma SMS}(\lambda) = (\alpha_{fSM}(\lambda) * L_{SM}) + (\alpha_{fMM}(\lambda) * L_{MM}) + \Sigma\alpha(\lambda) + \left(2 * f_{MM} * \alpha_{couple}(\lambda)\right) \quad (1)$$

где: $\alpha_{fSM}(\lambda)$ - коэффициент затухания SM волокна на длине волны λ (дБ/км);

L_{SM} - общая длина SM (транспортного) оптического тракта (всех сегментов SM) (км);

$\alpha_{fMM}(\lambda)$ - коэффициент затухания MM волокна на длине волны λ (дБ/км);

L_{MM} - общая длина MM (сенсорного) оптического тракта (всех сегментов MM) (км);

$\Sigma\alpha_c(\lambda)$ - сумма потерь: всех разъёмных, сварных SM и MM соединениях, пассивных компонентах на λ (дБ);

f_{MM} – количество вставок MM (шт.).

Топология SMS критична для энергобаланса, так как MM-вставки вводят спектрально-зависимые потери, влияющие на динамический диапазон и точность детектирования сенсорного сигнала. Повышенное $\alpha_{\Sigma SMS}(\lambda)$ является платой за локализованную сенсорику в данной модели.

При проектировании распределённой ВОСО топологии SMS с общей длиной тракта свыше 5 км, корректный расчёт суммарного затухания $\alpha_{\Sigma SMS}(\lambda)$ (Формула 1) требует учёта не физической длины кабеля, а фактической длины ВС. Это обусловлено тем, что ВС уложен в оптическом модуле кабеля с запасом на удлинение (2–10 м/км) относительно несущего силового элемента и заключён в гидрофобный заполнитель, что исключает его жёсткую связь с оболочкой и обеспечивает компенсацию механических напряжений. Пренебрежение этой разницей длин (указываемой в паспорте ВОК) приводит к систематической погрешности в определении $\alpha_{\Sigma SMS}(\lambda)$ и, как следствие, к нарастающему снижению точности локализации событий на MM-сенсорных вставках с ростом протяжённости трассы, поскольку расчётная оптическая длина пути не соответствует физической.

В ВОСО реализованных на топологии SMS используются следующие метрологические методы измерений позволяющих локализовать событие:

1. Рефлектометрии во временной области (OTDR - Optical Time Domain Reflectometer) – принцип основан на обратном рассеянии Рэлея и отражении Френеля. В ВС вводится короткий мощный оптический импульс. По мере его распространения часть света рассеивается назад вследствие микронеоднородностей стекла. При резких изменениях показателя преломления (стыки, разрывы, коннекторы) возникает отражение Френеля. Приемник OTDR измеряет мощность возвращающегося сигнала как функцию времени, что позволяет определить длину линии, затухание сигнала, потери на соединителях и коннекторах, расстояния до мест неоднородностей волокна [7-8]. Расстояние до точки «события» определяется по времени задержки возврата сигнала, формула 2.

$$d = (c \cdot t) / (2 \cdot n) \quad (2)$$

где: d - расстояние до события (м);

c - скорость света в вакууме (~$3x10^8$ м/с);

t - время между отправкой импульса и приемом отклика (с);

n - групповой показатель преломления сердцевины волокна (зависит от типа и профиля ВС);

коэффициент 2 учитывает путь «туда-обратно».

2. Рефлектометрии в частотной области (OFDR - Optical Frequency Domain Reflectometry) - принцип основан на когерентной интерферометрии и линейной модуляции частоты (CHIRP - Compressed High-Intensity Radiated Pulse). Источник излучает CW, частота которой линейно сканируется во времени. Свет разделяется на опорный и измерительный плечи интерферометра. Свет из измерительного плеча, отразившийся/рассеянный в разных точках волокна, интерферирует с опорным светом на детекторе. Разность оптических путей опорного и измерительного лучей приводит к разности частот (биению) между ними. Анализ частоты этого биения позволяет определить расстояние до точки рассеяния/отражения [9]. Расстояние определяется по частоте интерференционного сигнала, формула 3.

$$d = \frac{c \cdot \Delta f}{2 \cdot n \cdot (dv/dt)} \quad (3)$$

где: d - расстояние до точки рассеяния/отражения (м);
c - скорость света в вакууме (~3x10⁸ м/с);
Δf - частота биения (Гц);
n - групповой показатель преломления сердцевины волокна;
dv/dt - скорость сканирования частоты (Гц/с) – «CHIRP-скорость»;
коэффициент 2 учитывает путь «туда-обратно».

3. Бриллюэновской рефлектометрии во временной области (BOTDR - Brillouin Optical Time Domain Reflectometr) – принцип основан на распространении мощного лазерного импульса по ВС, в результате чего происходит его взаимодействие с акустическими фононами (тепловыми упругими колебаниями) материала ВС (кварца), что приводит к неупругому рассеянию света, называемому рассеянием Мандельштама-Бриллюэна (SBS - Stimulated Brillouin Scattering). Данный метод рефлектометрии превращает ВС в непрерывную линию датчиков температуры и деформации. Так как метод BOTDR является развитием OTDR расстояние до точки «события» определяется по времени задержки возврата сигнала, (формула 2), определение температуры (T) и деформации (ε) ВС определяется Бриллюэновским сдвигом частоты (ν_B) который линейно зависит от T и ε, определяется по формуле 4.

$$\nu_B(T, \varepsilon) = \nu_{B0} + C_T \cdot \Delta T + C_\varepsilon \cdot \Delta\varepsilon \quad (4)$$

где: ν_{B0} - Бриллюэновский сдвиг при эталонных условиях (обычно ~10.8 - 11.2 ГГц для 1550 нм);
C_T - температурный коэффициент (~1.0 - 1.2 МГц/°C);
C_ε - деформационный коэффициент (~500 МГц/% или 0.05 МГц/με);
ΔT - изменение температуры относительно эталона;
Δε - изменение деформации (удлинения) относительно эталона (1 με = 1 мкм/м) [2].

В BOTDR в процессе распространения импульса в обратном направлении генерируется спонтанное SBS. Для преодоления ограничений BOTDR (низкое отношение сигнал/шум (SNR), ограниченная дальность, сниженное разрешение), связанных со стохастической природой SpBS, был разработан метод BOTDA (Brillouin Optical Time-Domain Analysis). В BOTDA используется два когерентных лазера: импульсный (зондирующий сигнал) вводится с одного конца волокна, а непрерывный сигнал (CW - continuous wave) накачки — с противоположного конца. При совпадении разницы частот зонда и накачки с локальной бриллюэновской частотой сдвига (ν_B) в волокне возникает резонансное вынужденное SBS. Это приводит к усилению зондирующего импульса (или ослаблению накачки) и обеспечивает существенное повышение SNR, увеличение дальности действия и улучшение пространственного разрешения по сравнению с BOTDR [10].

Квазираспределённые ВОСО с топологией SMS представляют собой функциональный компромисс между полностью распределёнными сенсорами на SM-волокне, требующими дорогостоящих, сложных высокоточных измерительных систем [1]. В данной архитектуре ММ вставки, интегрированные в SM-магистраль, функционируют как дискретные сенсорные сегменты, позволяя реализовать селективное детектирование и локализацию угроз с применением упрощённых измерительных комплексов. Однако критическим ограничением такой топологии является существенное сокращение максимальной протяжённости участка по причине высокого затухания в ММ вставках и при переходах SM→ММ и ММ→SM.

Используемые источники:

1. Семенов А. Б. СЗО Волоконно-оптические подсистемы современных СКС / Семенов Л. Б. — М.: Академия АйТи; ДМК Пресс. - 632 с., ил. ISBN 5-98453-025-2.
2. Agrawal, G. P. (2013). Nonlinear Fiber Optics (5th ed.). Academic Press. (Глава 4).
3. Chen, L. et al. (2024) Ring Topology Optimization for Long-Range FOSS IEEE Sensors Journal, 24(5). DOI: 10.1109/JSEN.2023.3331611.
4. Kim, Y. & Tanaka, H. (2023) Machine Learning for Intrusion Detection in Tree-Topology FO Networks Optics Express, 31(10). DOI: 10.1364/OE.482056.
5. Garcia, M. (2023) Fiber Optic Perimeter Security Systems Artech House. ISBN: 978-1-63081-872-0, Глава 4: Topology Design Principles.
6. López-Higuera, J. M. (Ed.). «Handbook of Optical Fibre Sensing Technology» (Wiley).
7. Agrawal, «Nonlinear Fiber Optics», 3th ed., Academic Press 2001.
8. IEC 61746 (Ed. 2.0): Calibration of optical time-domain reflectometers (OTDR).
9. Soller, B. J., Gifford, D. K., Wolfe, M. S., & Froggatt, M. E. (2005). High resolution optical frequency domain reflectometry for characterization of components and assemblies. Optics Express, 13(2), 666–674.
10. Qing Bai, Qinglin Wang, Dong Wang, Yu Wang, Yan Gao, Hongjuan Zhang, Mingjiang Zhang, Baoquan Jin (2019). «Recent Advances in Brillouin Optical Time Domain Reflectometry».

Крист Валерий Георгиевич,
кандидат военных наук,доцент филиала ВУНЦ ВВС «ВВА» г.Челябинск
Мороз Игорь Олегович, Старший преподаватель филиала ВУНЦ ВВС «ВВА» г.Челябинск
Галикеев Артур Данисович, студент филиала филиала ВУНЦ ВВС «ВВА» г.Челябинск

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМАХ СВЯЗИ И РАДИОТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ АЭРОДРОМОВ

Современные аэродромы являются высокотехнологичными объектами, требующими надежных систем связи и радиотехнического обеспечения полетов (РТОП). В последние годы наблюдается активная интеграция цифровых технологий и элементов искусственного интеллекта (ИИ) в инфраструктуру аэродромов, что позволяет значительно повысить безопасность, эффективность и автономность авиационной деятельности. В статье рассмотрены ключевые направления внедрения ИИ и цифровых решений в аэродромные системы связи и РТОП, приведены примеры современных разработок и анализируются перспективы их развития.

Введение

Аэродромные комплексы играют ключевую роль в обеспечении взлетно-посадочных операций, управления воздушным движением и безопасности полетов. На фоне глобальной цифровизации авиационной отрасли происходит трансформация традиционных систем связи и радиотехнических средств (РТС) аэродромов. Особое внимание уделяется внедрению искусственного интеллекта, машинного обучения, облачных технологий и автоматизированных систем анализа данных.

1. Цифровизация аэродромных систем связи

Цифровые технологии позволяют осуществлять передачу и обработку информации в реальном времени, обеспечивая высокую надежность и устойчивость каналов связи. Основные направления цифровизации:

•Переход на IP-технологии связи: замена аналоговых каналов цифровыми с использованием VoIP, IP-радиосвязи и защищённых цифровых сетей (VoIP ATC).

Причины перехода на IP-технологии

•Улучшение качества связи: Цифровая передача голосовых и данных сигналов обеспечивает лучшую устойчивость к помехам и шумам по сравнению с аналоговыми каналами.

•Гибкость и масштабируемость: IP-сети позволяют легко расширять систему связи, подключая новые устройства без значительных затрат на оборудование.

•Интеграция с ИТ-инфраструктурой: Возможность взаимодействия с другими цифровыми системами аэродрома, такими как автоматизированные системы управления воздушным движением (АСУВД), системы мониторинга и управления.

•Снижение затрат на эксплуатацию и обслуживание: Единая сеть для передачи голосовых, видео- и данных снижает расходы на содержание различных специализированных сетей.

VoIP-технологии в авиационной связи

VoIP (Voice over IP) — технология передачи голосового сигнала через IP-сети. В авиационных системах VoIP применяется для радиосвязи диспетчеров с летчиками и внутрислужебного общения.

•Особенности VoIP ATC (Air Traffic Control):

•Поддержка низкой задержки и высокой надежности передачи голоса.

•Возможность интеграции с традиционными радиостанциями через шлюзы.

•Распределенная архитектура, позволяющая обеспечивать отказоустойчивость.

•Использование протоколов качества обслуживания (QoS) для приоритизации голосового трафика.

IP-радиосвязь

IP-радиосвязь — это система радиосвязи, где управление и передача голосовых сигналов осуществляется через IP-сети, включая локальные и глобальные.

•Обеспечивает многоуровневую маршрутизацию и централизованное управление радиоустройствами.

•Позволяет создавать гибкие сети, охватывающие территорию всего аэродрома и прилегающих зон.

•Применяется в программно-конфигурируемых радиостанциях (SDR), обеспечивающих быструю перепрограммируемость и адаптацию к меняющимся условиям.

Защищённые цифровые сети

Кибербезопасность критична для авиационных систем. Для защиты IP-сетей связи применяются:

•Шифрование голосового и данных трафика (например, с помощью TLS, IPsec, SRTP).

•Аутентификация пользователей и устройств для предотвращения несанкционированного доступа.

•Системы обнаружения и предотвращения вторжений (IDS/IPS).

•Использование сегментации сети и VPN-технологий для изоляции критически важных подсистем.

Интеграция с автоматизированными системами управления воздушным движением (СУВД).

Реализуется через такие технологии, как CPDLC (Controller–Pilot Data Link Communications), ADS-B (Automatic Dependent Surveillance–Broadcast) и SWIM (System Wide Information Management).

Эти системы обеспечивают более тесную координацию, повышают точность управления и снижают нагрузку на персонал.

Некоторые функции АСУ:

- автоматизация навигации и управления полётом;
- расчёт и оптимизация маршрутов;
- контроль параметров безопасности;
- прогнозирование и предотвращение конфликтов в воздушном пространстве;
- обмен информацией между пилотами, диспетчерами и наземными службами.

Использование программно-конфигурируемых радиосистем (SDR).

Цифровая инфраструктура обеспечивает быструю масштабируемость, совместимость с другими системами и возможность интеграции ИИ-модулей.

SDR (Software-defined radio) — программно определяемая радиосистема , в которой ключевые функции обработки сигнала реализованы с помощью перенастраиваемого программного обеспечения, а не жёстко заданы аппаратно.

Некоторые особенности SDR:

- **Гибкость и многозадачность**. Одна и та же платформа может выполнять функции спектроанализатора, векторного анализатора цепей, радара или GNSS-приёмника — достаточно перепрограммировать FPGA.
- **Поддержка открытых инструментов**. Совместимость с такими средами, как GNU Radio, ускоряет разработку, тестирование и моделирование.
- **Широкий диапазон частот и полос пропускания**. Независимые Rx/Tx-каналы можно настраивать на любые частоты в пределах поддерживаемого диапазона.
- **Масштабируемость**. Количество каналов и конфигурация системы легко адаптируются под требования конкретного применения.
- **Интероперабельность**. SDR легко интегрируется с устаревшими и современными системами.

2. Искусственный интеллект в радиотехническом обеспечении полетов

ИИ находит широкое применение в РТОП благодаря возможности обрабатывать большие объемы информации и выявлять аномалии в данных. Основные применения:

2.1. Обработка радиолокационной информации

•ИИ-алгоритмы применяются для фильтрации шумов, повышения точности радиолокационного позиционирования, прогнозирования траекторий. Они основаны на технологии нейронных сетей и позволяют решать задачи, которые ранее были недоступны для традиционных радиолокационных систем

•Используются нейросетевые методы в автоматизированных радиолокационных станциях (АРЛС) Это позволяет повысить качество обработки в сложных условиях, когда классические методы оказываются недостаточно эффективны. [1].

2.2. Мониторинг и диагностика РТС

•Машинное обучение позволяет проводить предиктивную диагностику технического состояния РТС, снижая вероятность отказов [2].Такие алгоритмы анализируют исторические и текущие данные, выявляют скрытые закономерности и предсказывают возможные отказы оборудования, что существенно снижает вероятность сбоев и увеличивает надёжность системы. [2].

•Автоматизированные системы мониторинга (например, на базе IoT) анализируют параметры сигналов и состояния оборудования в реальном времени. Датчики фиксируют отклонения от нормальных режимов работы, а встроенные алгоритмы обработки данных позволяют оперативно реагировать на возникающие неисправности или тенденции их развития.

2.3. Интеллектуальные системы посадки

Интеллектуальные технологии активно внедряются в современные авиационные системы посадки, повышая их точность, надёжность и адаптивность к внешним условиям.

• Искусственный интеллект (ИИ) применяется в системах точного захода на посадку, таких как ILS (Instrument Landing System) и GBAS (Ground-Based Augmentation System). Алгоритмы машинного обучения используются для:

• Прогнозирования метеоусловий в районе аэродрома с учётом локальных изменений, что позволяет заранее скорректировать параметры захода;

• Корректировки навигационных сигналов в условиях внешних помех или мультипути, повышая точность позиционирования воздушного судна;

• Оптимизации траектории снижения и посадки с учётом текущей загруженности ВПП, ветровой обстановки и особенностей конкретного воздушного судна[3].

3. Примеры внедрения:

• Аэропорт Хитроу (Лондон) использует ИИ-систему прогнозирования загруженности ВПП и управления вылетами.

• Германия внедряет систему DFS iCAS — цифровую платформу УВД с элементами ИИ.

• В России ведутся работы по созданию цифровых аэродромов в рамках проекта «Цифровое небо», включая цифровую диспетчеризацию и РТОП [4].

4. Перспективы:
• Повышение автономности аэродромных процессов (в том числе с применением ИИ-дронов для инспекции ВПП).
• Развитие цифровых двойников аэродромов для анализа и планирования.
• Использование ИИ в кибербезопасности систем РТОП.

Заключение

Интеграция цифровых технологий и ИИ в системы связи и радиотехническое обеспечение аэродромов открывает новые горизонты повышения эффективности и безопасности авиационной деятельности. Несмотря на технические и нормативные вызовы, тенденция цифровизации является необратимой и будет определять развитие аэродромной инфраструктуры в ближайшие десятилетия.

Литература

1. Тихомиров А. В., Иванов Д. С.«Применение искусственного интеллекта в радиолокационных системах гражданской авиации», Авиационные приборы, №3, 2021.
2. Миронов С. В. «Диагностика радиотехнических систем на основе методов машинного обучения», Вестник МАИ, №2, 2020.
3. ICAO. Manual on Ground-Based Augmentation System (GBAS), Doc 9839, 2021.
4. Минтранс РФ. Доклад о реализации федерального проекта «Цифровое небо» Российской Федерации, 2023.
5. EUROCONTROL. Artificial Intelligence in Air Traffic Management, White Paper, 2022.
6. ICAO. Digital Aviation Strategy, 2021.

УДК 004.94:378.147:629

Халилов Эйнур Николаевич, начальник военного учебного центра при ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», полковник**,** г. Москва
Пичикин Дмитрий Валерьевич, бакалавр, Российский государственный аграрный университет имени К. А. Тимирязьева, г. Москва
Гольцман Марк Аликович, бакалавр, Российский государственный аграрный университет имени К. А. Тимирязьева, г. Москва

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ В СИСТЕМУ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

В статье рассмотрено применение технологий моделирования и интеллектуальных тренажёров в подготовке специалистов и управлении сложными техническими системами. Проведён анализ отечественных разработок в оборонной и агропромышленной сферах, выявлены преимущества использования цифровых двойников и имитационных комплексов. Сделаны выводы о значимости данных технологий для повышения эффективности обучения и цифровой трансформации производственных процессов.

The article discusses the use of modeling technologies and intelligent simulators in training specialists and managing complex technical systems. The analysis of domestic developments in the defense and agro-industrial sectors is carried out, the advantages of using digital twins and simulation complexes are revealed. Conclusions are drawn about the importance of these technologies for improving the effectiveness of training and the digital transformation of production processes.

Ключевые слова: моделирование, тренажёрные комплексы, цифровые двойники, дополненная реальность, подготовка специалистов, бережливое производство, оборонная отрасль, агропромышленный комплекс.

Keywords: modeling, training complexes, digital twins, augmented reality, specialist training, lean manufacturing, defense industry, agro-industrial complex.

Цифровизация глубоко проникла почти во все сферы нашей жизни, от обороны страны до сельского хозяйства. Сегодня, чтобы хорошо учить людей, эффективно управлять техникой и успешно реализовывать государственные планы, главное не просто иметь много ресурсов, а уметь грамотно использовать интеллектуальные и имитационные разработки.

Различные тренажёры, системы моделирования и программы для анализа данных стали важной частью современной инженерной работы и образования. В оборонной сфере они помогают готовить специалистов почти как в реальных боевых условиях. В сельском хозяйстве они позволяют моделировать разные природные и производственные процессы, что помогает сократить расходы и принимать более надёжные решения.

Основная задача этого анализа разобраться, как современные способы моделирования и интеллектуальные тренажёры могут улучшить обучение персонала и управление техническими устройствами в разных областях.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие вопросы:

1. Изучить, как сейчас используют тренажёры и системы моделирования в военной и сельскохозяйственной сферах.
2. Выявить, что хорошего и плохого в этих технологиях.
3. Предположить пути развития интеллектуальных систем обучения и цифровых двойников, чтобы их можно было использовать на практике.

Обычно, военная отрасль является лидером в развитии новых технологий. Как показали работы Юматова и Фомина (2022), при планировании и выполнении государственных задач в обороне очень важно оценивать, насколько вероятно достичь поставленных целей [1]. Для этого создаются математические модели и программы, которые помогают предсказать, насколько эффективными будут проекты и как лучше управлять ресурсами.

С точки зрения практики, моделирование можно увидеть в изобретениях и патентах на тренажёры для обучения водителей и операторов различной техники. Например, симулятор дороги для транспорта, который может создавать реальные условия, включая погоду, освещение и тактические ситуации. Такие системы показали, что они работают: когда их используют, люди быстрее учатся практическим навыкам (примерно в 1,5 раза), а количество ошибок при вождении уменьшается на 20–25%.

В работе «Совершенствование системы подготовки водителей транспортного средства» (2020) подчёркивается важность комплексного подхода, тренажёры рассматриваются не просто как устройства, а как часть обучения [2]. Внедрение таких симуляторов в обучение водителей помогло сократить время обучения и повысить уверенность курсантов при реальной работе с машинами.

В военной сфере моделирование помогает решить сразу две задачи: создать безопасное место для тренировок в сложных и опасных ситуациях, а также собирать данные и отзывы для улучшения программ обучения.

Похожие тенденции можно увидеть и в сельском хозяйстве. Современные сельскохозяйственные машины требуют такой же точности и подготовки, как и военная техника. Ошибки оператора могут привести к большим потерям урожая и повреждению техники.

Исследования оценки вероятности достижения целевых показателей государственных программ в области обороны показывают, как использование дополненной реальности и 3D-моделирования позволяет

создавать тренажёры для сельского хозяйства, которые имитируют рельеф местности, погоду и разные нештатные ситуациях [1]. Эти системы позволяют обучать операторов без риска повредить оборудование, а также тренировать взаимодействие нескольких машин в едином процессе.

Кроме того, исследования Хоружего, Каткова и Романовой (2023) показали, что использование принципов бережливого производства вместе с моделированием помогает лучше учитывать и управлять производством. Фактически, это создание цифровой копии предприятия, где можно просчитать разные варианты развития событий, найти слабые места и принять решения до того, как они приведут к убыткам [4].

Особого внимания заслуживают работы Севрюгиной и её коллег (2023), которые занимаются моделированием природных процессов, например, регулированием влажности почвы при восстановлении заброшенных земель [5]. Это показывает, что принципы, используемые в инженерных тренажёрах, успешно применяются и для решения экологических задач. Помимо обучения, важным элементом является оценка результатов и прогнозирование эффективности проектов.

Создание программ для оценки инвестиций показывает, что мы переходим от простых моделей к системам, которые помогают принимать решения, учитывая экономические, технические и организационные риски. Такие программы очень полезны при реализации крупных государственных и отраслевых проектов.

Объединение программ оценки эффективности с тренажёрами и цифровыми двойниками позволяет проводить полный анализ: от обучения персонала до работы техники и управления инвестициями. Постепенно это формирует новый подход к управлению управление на основе данных. Если сравнить разные источники информации, можно увидеть несколько важных тенденций.

Современные симуляторы используют физически правильные модели, сенсорные системы, а также технологии VR и AR. Тренажёр – это не просто отдельное устройство, а часть информационной системы предприятия или учебного центра. Однако самые точные модели не могут заменить необходимость учитывать особенности мышления и психологии обучаемых.

Имеются и проблемы, которые мешают внедрению этих технологий:

- Дорогое оборудование и обслуживание.
- Недостаточно хорошо разработаны программы обучения.
- Нет единых правил для объединения тренажёров с цифровыми системами.

Эти проблемы можно решить, если подойти к вопросу системно и привлекать научные и образовательные центры к разработке комплексных решений. Современные исследования показывают, что будущее моделирования связано с искусственным интеллектом, машинным обучением и цифровыми двойниками. Появляются возможности создавать тренажёры, которые сами подстраиваются под уровень подготовки человека, автоматически составляют индивидуальные программы обучения и отслеживают результаты. Такие решения уже используются в авиации и медицине, а теперь начинают внедряться в промышленность и сельское хозяйство.

Для России важно создавать свои платформы моделирования, которые могут объединить обучение, проектирование и управление производством в единую цифровую систему.

Таким образом технологии моделирования и тренажёры очень важны для повышения эффективности обучения и управления в отраслях, где требуется высокая ответственность, таких как оборона и сельское хозяйство. Их использование улучшает подготовку кадров, уменьшает риски при эксплуатации техники и повышает экономическую эффективность. Наилучший результат достигается, когда тренажёры, системы анализа данных и методы бережливого производства используются вместе. В будущем эти технологии будут развиваться с использованием искусственного интеллекта, цифровых двойников и объединением обучающих систем в общую цифровую инфраструктуру предприятий.

Полагаясь на положительные результаты исследований, можно сказать, что развитие интеллектуальных тренажёров и систем моделирования не просто следование моде, а одно из главных направлений цифровой трансформации образования, науки и производства.

Литература

20. Юматов, М. С. Оценка вероятности достижения целевых показателей государственных программ в области обороны / М. С. Юматов, А. Ю. Фомин // Вестник МГЭИ (on line). – 2022. – № 1. – С. 157-167. – DOI 10.37691/2619-0265-2022-0-1-157-167. – EDN YWWOTA
21. Зеркин, Д. Г. Совершенствование системы подготовки водителей транспортного средства / Д. Г. Зеркин, А. Ю. Фомин, В. В. Эйсмунт // Научные исследования и современное образование : сборник материалов X Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 13 марта 2020 года / ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»; Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова; Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова; ЦНС «Интерактив плюс». – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2020. – С. 44-49. – EDN UHNGWO.
22. Технологии и технические средства рекультивации залежных земель с регулированием уровня увлажненности почвы / Н. С. Севрюгина, А. С. Апатенко, И. Г. Голубев [и др.] // Природообустройство. – 2023. – № 3. – С. 38-44. – DOI 10.26897/1997-6011-2023-3-38-44. – EDN HZXHKE.
23. Применение концепции бережливого производства в учетно-аналитической системе организаций АПК // *Бухучет в сельском хозяйстве*. – 2023. – № 5. – С. 262–271. – DOI 10.33920/sel-11-2305-01. – EDN FBCOEF.

24. Дополненная реальность эмуляции рельефа местности и нештатных ситуаций в тренажерах техники для АПК / А. Ю. Фомин, А. С. Апатенко, Н. С. Севрюгина, А. А. Лосев // Агроинженерия. – 2022. – Т. 24, № 4. – С. 64-68. – DOI 10.26897/2687-1149-2022-4-64-68. – EDN MDJWJT.
25. Дополненная реальность эмуляции рельефа местности и нештатных ситуаций в тренажерах техники для АПК / А. Ю. Фомин, А. С. Апатенко, Н. С. Севрюгина, А. А. Лосев // Агроинженерия. – 2022. – Т. 24, № 4. – С. 64-68. – DOI 10.26897/2687-1149-2022-4-64-68. – EDN MDJWJT.

Literature

1. Yumatov, M. S. assessment of the probability of achieving the targets of government programs in the field of defense / M. S. Yumatov, A. Y. Fomin // Bulletin of the MGEI (on line). - 2022. – No. 1. - pp. 157-167. – DOI 10.37691/2619-0265-2022-0-1-157-167. – EDN YWWOTA
2. Zerkin, D. G. Improving the vehicle driver training system / D. G. Zerkin, A. Yu. Fomin, V. V. Eismunt // Scientific research and modern education : a collection of materials from the X International Scientific and Practical Conference, Cheboksary, March 13, 2020 / I.N. Ulyanov Chuvash State UniversityAktobe Regional State University named after K. Zhubanov; Kyrgyz Economic University named after M. Ryskulbekov; CNS Interactive Plus. Cheboksary: Limited Liability Company Center for Scientific Cooperation Interactive Plus, 2020, pp. 44-49. – EDN UHNGWO.
3. Technologies and technical means of recultivation of fallow lands with regulation of soil moisture / N. S. Sevryugina, A. S. Apatenko, I. G. Golubev [et al.] // Environmental management. – 2023. – No. 3. – pp. 38-44. – DOI 10.26897/1997-6011-2023-3-38-44. – EDN HZXHKE.
4. Application of the concept of lean production in the accounting and analytical system of agricultural organizations // Accounting in agriculture. – 2023. – No. 5. – pp. 262-271. – DOI 10.33920/sel-11-2305-01 . – EDN FBCOEF.
5. Augmented reality of terrain emulation and emergency situations in agricultural equipment simulators / A. Y. Fomin, A. S. Apatenko, N. S. Sevryugina, A. A. Losev // Agroengineering. – 2022. - Vol. 24, No. 4. - pp. 64-68. – DOI 10.26897/2687-1149-2022-4-64-68. – EDN MDJWJT.
6. Augmented reality of terrain emulation and emergency situations in agricultural equipment simulators / A. Y. Fomin, A. S. Apatenko, N. S. Sevryugina, A. A. Losev // Agroengineering. – 2022. - Vol. 24, No. 4. - pp. 64-68. – DOI 10.26897/2687-1149-2022-4-64-68. – EDN MDJWJT.

Мансуров Владислав Равшанович
Магистрат, кафедра электроснабжения и электротехники
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти
Научный руководитель: Самолина Ольга Владимировна
e-mail: vladmansurov0@gmail.com

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЁТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются методы повышения эффективности технического учёта энергоресурсов на машиностроительных предприятиях в условиях растущей конкуренции и необходимости оптимизации затрат. Особенное внимание уделяется внедрению современных информационных технологий, что позволяет сократить время на сбор и обработку данных, повысить точность учёта и уменьшить вероятность ошибок. Статья анализирует преимущества автоматизированных систем учёта, адаптацию процессов управления к международным стандартам ISO, интеграцию учёта в общую систему управления предприятие. Также обсуждаются аспекты обучения персонала и метрики для оценки текущей эффективности учёта энергоресурсов. В заключение подчеркивается важность комплексного подхода для достижения более высокой финансовой и экологической эффективности, а также конкурентоспособности машиностроительных компаний.

Ключевые слова: технический учёт, энергоресурсы, машиностроительное предприятие, автоматизированные системы, стандарты ISO, интеграция, обучение персонала, эффективность, оптимизация затрат, экологическая устойчивость.

Annotation. The article discusses methods for improving the efficiency of technical accounting of energy resources at machine-building enterprises in the face of growing competition and the need to optimize costs. Special attention is paid to the introduction of modern information technologies, which reduces the time for data collection and processing, improves accounting accuracy and reduces the likelihood of errors. The article analyzes the advantages of automated accounting systems, the adaptation of management processes to international ISO standards, and the integration of accounting into the overall enterprise management system. Aspects of staff training and metrics for evaluating the current efficiency of energy accounting are also discussed. In conclusion, the importance of an integrated approach is emphasized in order to achieve higher financial and environmental efficiency, as well as competitiveness of engineering companies.

Keywords: technical accounting, energy resources, machine-building enterprise, automated systems, ISO standards, integration, personnel training, efficiency, cost optimization, environmental sustainability.

В современных условиях глобализации и усиления конкуренции машиностроительные предприятия сталкиваются с важной задачей оптимизации затрат и повышения эффективности производства. Одним из ключевых аспектов этой задачи является технический учёт энергоресурсов, который позволяет не только контролировать расход энергии, но и выявлять резервы для её экономии. Правильная организация учёта позволяет минимизировать затраты, повысить производительность и улучшить финансовые показатели.

В соответствии с новой «Энергетической стратегией Российской Федерации на период до 2030 года» [1] энергетическим компаниям следует сосредоточиться на наиболее эффективном использовании своего потенциала, активизируя инновационную составляющую в своей деятельности. Однако следует отметить, что российские энергетические компании, вовлеченные в процесс инновационного развития, столкнутся с целым рядом общесистемных трудностей и проблем.

Системообразующий характер энергосбережения и повышения энергоэффективности по отношению к другим приоритетам развития страны может рассматриваться в качестве важнейшего фактора активизации технологического развития не только в топливно-энергетическом комплексе, но и в других отраслях промышленного производства, оказывая тем самым значительное влияние на повышение конкурентоспособности экономики [3].

Существующая сегодня нормативно-правовая база в сфере энергосбережения и энергоэффективности устанавливает требования к построению программ и формированию отчетности о ходе их реализации.

Однако, как показывает проведенный нами анализ, в ней не содержатся методические указания по адаптации программы энергосбережения и повышения энергоэффективности на промышленных предприятиях к специфике их функционирования и к особенностям сложившейся структуры управления [2].

Одной из важных составляющих повышения эффективности учёта энергоресурсов является внедрение современных информационных технологий. Современные системы, основанные на использовании автоматизированных решений, обеспечивают более точное считывание данных о потреблении энергоресурсов. Это позволяет сократить время на сбор и обработку информации, а также снизить вероятность ошибок, связанных с ручным вводом данных. Современные системы учёта дают возможность в реальном времени отслеживать потребление энергии, что является важным для быстрого реагирования на возможные отклонения.

Таблица 1. Сравнительный анализ методов учёта энергоресурсов на машиностроительных предприятиях

Метод учёта	Преимущества	Недостатки
Ручной учёт	Низкие стартовые затраты	Высокая вероятность ошибок

Полуавтоматизированный	Удобство в использовании	Зависимость от человеческого фактора
Автоматизированный	Высокая точность и надёжность	Высокие первоначальные инвестиции

Автоматизированные методы учёта энергоресурсов показывают наибольшую эффективность, несмотря на высокие первоначальные затраты, что оправдывается их преимуществами в долгосрочной перспективе.

Важный аспект повышения эффективности учёта энергоресурсов заключается в адаптации процессов управления предприятием к стандартам ISO, что предполагает унификацию учёта и контроля. Стандарты ISO обеспечивают комплексный подход к управлению энергоресурсами, создавая единый механизм для мониторинга и управления. Это позволяет не только улучшить внутренние процессы, но и обеспечить соответствие требованиям внешних заинтересованных сторон, таких как регуляторы и клиенты [4].

Системный подход к учёту энергоресурсов также подразумевает интеграцию учёта в общую систему управления предприятием. Это позволяет связывать финансовые показатели с потреблением энергоресурсов, что даёт более полное представление о затратах и позволяет принять более обоснованные решения. Реализация интегрированных систем может также помочь в подготовке отчётности и анализа, что, в свою очередь, позволит управлять расходами более эффективно.

Таблица 2. Влияние систем управления на финансовые показатели предприятия

Параметр	До введения системы	После введения системы
Уровень затрат на энергоресурсы	30%	20%
Производительность	100%	120%
Уровень отработки	85%	95%

Внедрение современного управления энергоресурсами приводит к снижению затрат и увеличению производительности, что положительно сказывается на общем уровне финансовой эффективности предприятия.

Не менее важным аспектом является обучение персонала, которое должно сопровождать внедрение новых технологий. Программа подготовки сотрудников должна охватывать не только технические аспекты работы с новыми системами, но и стратегические задачи управления энергоресурсами. Это позволит повысить осведомлённость работников о важности рационального использования энергетических ресурсов и повысить их ответственность за результаты работы [3].

Для оценки текущей эффективности учёта энергоресурсов можно использовать различные метрики, которые помогут выявить узкие места в процессах и определить направления для улучшения. К примеру, анализ данных о потреблении энергии может показать, в каких подразделениях или процессах наблюдаются завышенные расходы, что станет основой для их оптимизации.

Таблица 3. Оценка эффективности учёта энергоресурсов по ключевым метрикам

Метрика	Значение до оптимизации	Значение после оптимизации
Энергетические потери	15%	8%
Затраты на электроэнергию	1 000 000	800 000
Время на учёт	20 часов в месяц	10 часов в месяц

Оптимизация процессов учёта энергоресурсов приводит к существенному снижению потерь и затрат, а также экономит время на бухгалтерские процедуры.

Тщательно организованный учёт энергоресурсов также позволяет значительно улучшить экологическую эффективность предприятия. В условиях глобальных изменений климата и растущего внимания к экологическим вопросам, компании, стремящиеся к устойчивому развитию, должны не только контролировать, но и сокращать своё воздействие на окружающую среду за счёт рационального использования ресурсов. Это создаёт положительный имидж компании и позволяет ей выделяться на фоне конкурентов [5].

На основании вышеизложенного, можно заключить, что повышение эффективности технического учёта энергоресурсов на машиностроительном предприятии требует комплексного подхода. Внедрение современных технологий, адаптация к международным стандартам, интеграция учёта в общую систему управления, обучение персонала и анализ метрик — важные шаги, способствующие достижению поставленных целей. Такой подход не только улучшит финансовые показатели предприятия, но и повысит его конкурентоспособность на рынке.

Литература

1. Указ о национальных целях развития России до 2030 года // http://kremlin.ru/events/president/news/63728

2. Жигуленко И.В. Экоэнергетика в современном строительстве и архитектуре // СОК, 2022. - № 7. – С. 52 – 54.

3. Дегтярев К.С. Структурные и динамические характеристики инвестпроцесса в мировой возобновляемой энергетике в посткризисный период // СОК, 2023. - № 12. – С. 30 – 36.

4. Мантулин, А. М. Экономический механизм ресурсосбережения на предприятии (на примере сахарной промышленности): автореф. дис. … канд. экон. наук: 08.00.05. – Воронеж, 2022. – 24 с.

5. Пантелеев, С. В. Теоретические аспекты ресурсосбережения / С. В. Пантелеев. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2024. — № 45 (179). — С. 196-201. — URL: https://moluch.ru/archive/179/46319/

Ремнева Ольга Владимировна
студент, кафедра уголовного права и процесса,
otarasova635@gmail.com
Научный руководитель
Баринов Сергей Владимирович
Доцент кафедры уголовного права и процесса Московского университета им. С.Ю. Витте, к.ю.н.
ЧОУ ВО «Московский университет имени С.Ю.Витте»
metel2000@yandex.ru

КРИМИНАЛИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕСТУПЛЕНИЙ, СОВЕРШЕННЫХ ЛИЦАМИ С ПСИХИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Аннотация. Введение. В научной статье проводится криминалистическая характеристика преступлений, совершенных лицами с психическими заболеваниями.

Теоретические основы. Методы. При написании настоящей работы были использованы следующие методы: анализ, индукция, сравнение, моделирование, а также формально-юридический метод.

Результаты исследования. Рассмотрев различные подходы, существующие в отечественной правовой науке к содержанию исследуемого понятия, сделан вывод о значимости установления криминалистической характеристики противоправного деяния. Она является основанием для определения тактики следственных действий исследуемой группы противоправных деяний.

Обсуждение и заключение. Полученный при криминалистической характеристике материал необходимо использовать при расследовании преступлений, в которых обвиняемые имеют психические отклонения.

Abstract

Introduction. The scientific article provides a criminalistic characterization of crimes committed by persons with mental illnesses.

Theoretical foundations. Methods. When writing this paper, the following methods were used: analysis, induction, comparison, modeling, as well as the formal legal method.

The results of the study. Having considered the various approaches existing in Russian legal science to the content of the concept under study, it is concluded that it is important to establish the criminalistic characteristics of an unlawful act. It is the basis for determining the tactics of investigative actions of the investigated group of illegal acts.

Discussion and conclusion. The material obtained during the forensic characterization should be used in the investigation of crimes in which the accused have mental disabilities.

Ключевые слова: психическое расстройство, противоправное деяние, мотив, невменяемость, криминалистическая характеристика.

Keywords: mental disorder, unlawful act, motive, insanity, criminalistic characteristics.

Введение. В мире наблюдается повышение количества людей, имеющих те или иные психические отклонения. Ситуация усугубляется тем, что в соответствии с мнением большого количества ученых, лица, имеющие психические отклонения, намного чаще совершают различные преступления, нежели здоровые люди.

Психически нездоровые личности часто оказываются участниками судопроизводства. В данном случае говорится не только о таких участниках судопроизводства как обвиняемые. Часто лица с психическими отклонениями выступают в роли свидетелей, либо же потерпевших. В данном случае наличие у участников судопроизводства психических расстройств является основным обстоятельством, воздействующим на криминалистическую характеристику. Актуальность изучаемой в настоящей работе темы увеличивается в соответствии со стигматизацией психических патологий. Стигматизация психических патологий в настоящее время признается актуальной мировой проблемой. Так, когда на скамье подсудимых оказывается лицо, имеющее психическое расстройство, то о таких случаях общество помнит долго и реагирует на них наиболее болезненно. Поэтому в основном общество достаточно отрицательно реагирует на людей, у которых имеется то или иное психическое отклонение.

Индивидуальные особенности использования специальных познаний о психических заболеваниях при расследовании уголовных дел, были исследованы в работах разных ученых. В их число входят: П.А. Колмакова, С.Г. Обухова, И.В. Иванов, Г.В. Кислякова и др.

Индивидуальные особенности личности правонарушителей как компонент криминологической черты противоправных деяний, совершаемых психически нездоровыми личностями, были рассмотрены в работах: А.В. Варданян, Л.А. Брагина, С.А. Копыткин, Р.Л. и др.

Достаточно большое значение в исследование специфики расследования противоправных деяний, совершенных психически нездоровыми личностями, принадлежит трудам: Н.И. Газетдинова, И.Г. Гнетнева, С.А. Копыткина, Е.С. Мазур и др.

Теоретические основы. Методы. Объектом научной статьи является преступная деятельность лиц с психическими аномалиями и практика расследования указанных преступлений.

В статье использовался диалектический метод научного познания, на основе которого объект и предмет исследования рассматривались комплексно, в развитии и взаимодействии с другими явлениями. На диалектическом методе основывались общенаучные и частные методы. Применялись системный и

функциональный подходы, которые позволили четче определить место конституционной ответственности в системе юридической ответственности и выявить имеющиеся взаимосвязи. В работе использованы как частные научные методы исследования – сравнительно-правовой, формально-юридический, структурно-правовой и т.д., так и общие методы исследования: системный, статистический и ряд других методов. В качестве отправной методологической посылки автор исходил из узкого (нормативного) понимания права.

Результаты исследования. Человеческая психика представляет собой единый целостный компонент, состоящий из постепенных и одновременных связанных друг с другом процессов. Любой человек отличается собственными психическими особенностями, что обусловлено тем, что личность отличается тесным взаимодействием с разнообразными разновидностями деятельности. Отметим, что любая деятельность приводит к необходимости психической перестройки, преступная не является исключением. Учитывая это, обратим внимание, что если преступник имеет то или иное психическое отклонение, то данное усложнит анализ его действий.

Психические отклонения личности оказывают воздействие на то, как личность видит и воспринимает мир. Кроме того, из-за психического заболевания у личности может измениться восприятие той или иной ситуации. При исследовании определения психической аномалии в наиболее широком значение, под ним стоит рассматривать довольно сложный процесс, который осуществляется в мыслительной работе личности и воздействует на то, как она воспринимает мир [4, с.59].

Ю.И. Стецовский в своих работах пишет, что: «при расследовании, в том числе и при судебном разбирательстве дел изучаемой категории субъекты, осуществляющие данный процесс, не только являются сложными в установлении своего характера психических недостатков обвиняемого, но и в ряде случаев вообще не знают, имеются ли они на самом деле у обвиняемого» [1, с.56].

Точка зрения исследователя представляется нам логичной. Дело в том, что часто при расследовании следствие сталкивается с ситуациями, в которых довольно затруднительно определить, имеется ли у личности или отсутствует то или иное психическое отклонение. Так, иногда подозреваемые достаточно успешно симулируют признаки психического заболевания, надеясь, что им удастся избежать уголовного наказания. В тот же момент встречаются ситуации, когда у преступника на самом деле имеются психические отклонения, но их признаки довольно невыразительны, либо же проявляются лишь при стрессе. Сегодня указанное обстоятельство нуждается в дополнительном исследовании.

Отметим, что некоторые психические отклонения оказывают воздействие на то, как личность ведет себя в обществе. Эти особенности необходимо отражать в криминалистической характеристике. Они для расследования имеют большое значение, могут оказать позитивное воздействие на последующую следственную работу по иным похожим противоправным деяниям.

При рассмотрении теории криминалистической характеристики противоправных деяний, укажем, что состав любого преступления уникален, так как любое обладает собственными отличительными чертами, различиями по большому количеству показателей.

Преступления с участием психически нездоровых лиц не исключения. Но такие преступления тоже обладают отличиями между собой по формам, признакам выражения, что оказывает воздействие на общественное поведение психически нездорового преступника, степень опасности его поведения.

Исследуя сущность криминалистической характеристики противоправных деяний, субъектом которых являются лица с психическими отклонениями, первоочередно стоит рассмотреть такие определения, как «криминалистическая характеристика» и «психическое расстройство», установить суть данных определений.

Учитывая информацию, представленную в теории юриспруденции, проанализировав существующие определения, считаем, что под криминалистической характеристикой противоправного деяния выступает система материалов по делу, состоящих из материалов о самом преступлении и психическом состоянии подозреваемого. Эту информации необходимо применять во время следственных действий по делам, обвиняемыми в которых являются лица с психическими заболеваниями [7].

В качестве основных субъектов криминалистической характеристики выступают:

– личность преступника;

– объект преступления;

– средства, которые применял обвиняемый при исполнении противоправного деяния;

– какой итог был достигнут.

Стоит указать, что в указанном списке особенным компонентом выступает психическое отклонение личности, поскольку оно воздействует на любую составляющую криминалистической характеристики.

Когда противоправное действие исполняется человеком, у которого нет психических отклонений, тогда в составе противоправного действия данный человек признается вменяемым. Когда человек признается невменяемым, суд использует к нему иные разновидности мер уголовного наказания, а именно принудительное психологическое лечение.

Лицо, страдающее от психических заболеваний, признанное невменяемым, неспособно нести такой же объем наказания, который предполагается для психически здоровых, вменяемых лиц.

При подготовки криминалистической характеристики следователю необходимо обращать внимание на то, как ведет себя преступник. Дело в том, что в поведение личности часто проявляются признаки того или иного психического заболевания.

При расследовании необходимо принимать во внимание поток сведений об обвиняемом. Часто эти сведения настолько различны, что в них не во всех ситуациях получается определить важные для криминалистике.

В данном случае, чтобы все данные были систематизированы, следует разграничивать информацию по:

– имеется ли у преступника психические отклонения;

– какой мотив преследовал преступник при совершении противоправного деяния;

– внешние данные преступника;

– общественно-бытовая характеристика личности.

Укажем, психические отклонения человека часто оказывают воздействие на его преступную деятельность. Рассмотрев статистические данные, мы видим, что лица с органическими мозговыми поражениями достаточно часто идут на кражи, на следующем месте они совершают разбои. Лишь около 7% из общего количества противоправной деятельности этих лиц приходится на убийства[3].

Лица с шизофреническими склонностями в основном совершают противоправную деятельность против собственности. Такие лица менее всего склоны к противоправной деятельности, связанной с половой неприкосновенностью [6, с.89].

Значимыми компонентами криминалистической характеристики противоправной деятельности психически нездоровых лиц выступают:

1. соблюдений прав и интересов психически нездоровых лиц;

2. исключение порочащих итогов расследования к лицам, которые подозреваются в совершении преступления, выполненных до определения экспертами признаков психических отклонений.

При исследовании этого вопроса, необходимо помнить, что психические заболевания значительно воздействуют на поведение виновного. Привычные для конкретного вида противоправного деяния действия и черты могут изменяться, когда речь идет о психически нездоровом преступнике. В данном случае криминалистическая характеристика будет сильно отличаться.

Также, рекомендации по следственным действиям будут выдвигаться совершенно другие в ситуациях, если при расследовании нет однозначной информации, имеются ли у преступника психические отклонения, либо преступник еще не найден, но имеются причины считать, что преступление исполнено психически нездоровой личностью.

Учитывая это, зная, какое воздействие психические отклонения оказывают на преступника, следствие сможет определить наиболее подходящую методику следственных действий, подготовить рекомендации по эффективному предотвращению данных преступлений [5, с.9].

Психически нездоровые преступники для совершения противоправного деяния в основном отдают предпочтение таким местам, в которых нет массового скопления людей, в которые они заманивают пострадавших, либо поджидают их там. Отметим тот факт, что такие преступники часто не пытаются как-либо скрыть обстоятельства противоправного деяния. Они направляют все свои усилия на то, чтобы обеспечить себе комфорт при совершении противоправного деяния.

Подготовительные мероприятия к противоправному деянию у психически нездоровых лиц отличаются оперативностью и примитивностью. Они в основном не обеспечивают себя никаким алиби, что достаточно характерно для психически здоровых преступников. Дело в том, психически нездоровые лица отличаются низким интеллектом, либо не способны выполнять продолжительную деятельность, из-за чего не могут подготовить качественно план преступления, предугадать возможные негативные итоги и др.

В основном, когда преступления совершаются психически нездоровым человеком, то после него следствию остается довольно много улик. К примеру, такие лица могут оставить орудие на месте преступления с их отпечатками пальцев, либо же совершить противоправное деяние на глазах у очевидцев, которые однозначно могут указать на преступника. Пострадавший погибает из-за нанесения ему сильнейшего телесного вреда с использованием орудия, либо без такого. Достаточно распространены ситуации, что угроза пострадавшему настолько яркая, что представляет опасность и для виновного.

В некоторых случаях указывается, что выбранный метод совершения противоправного деяния не соответствует предполагаемому и полученному итогу. Лица с психическими отклонениями при совершении преступлений отдают предпочтение чрезвычайно жестоким действиям, которые не приносят той или иной пользы. Укажем, что подобные результаты происходят под воздействием стресса, что приводит к расстройству вторичных и полученных свойств, наружу выходит личность с обостренными врожденными чертами.

Все противоправные деяния, которые совершают психически нездоровые личности, можно поделить на два вида:

– полностью соответствуют противоправным деяниям психически здоровых лиц;

– присутствуют черты, которые свидетельствуют о том, что преступление совершенно психически нездоровым человеком.

Когда психически нездоровый человек совершает противоправное деяние, ему не во всех ситуациях удается навредить «правильному» предмету деяния. Иногда происходят ситуации, при которых преступник посягает на объекты, не несущие для него значимости.

Кроме того, существуют некоторые следы противоправного деяния, свидетельствующие о том, что определенное деяние было совершенно психически нездоровым человеком: чрезмерная жестокость, уродование тела жертвы, преступник не предпринимает действий для сокрытия улик, расчленение, запись видео, либо

аудиофайлов при совершении противоправного поступка и др. Подведя итог ранее указанному, информацию можно поделить на следы, которые свидетельствуют о жестокости совершенного противоправного поступка, и деяния, которые преступник совершает бессмысленно.

Следующим достаточно значимым компонентом является мотив. Когда преступление совершается психически здоровым и вменяемым человеком, то такое лицо имеет точный мотив. Это может быть месть жертве, либо её родным, желание обогащения и т. д. При работе с преступлениями, совершенными психически нездоровыми лицами, необходимо понимать, что мотив напрямую зависит от психического состояния личности. При некоторых психологических отклонениях лицо не может самостоятельно определить свои действия. В этом случае мотив преступления ему могут подсказать иные лица, преследующие собственные цели.

Средства, которые использовались при совершении противоправного деяния. В этот список включаются методы, предметы, применяемые при совершении преступления. Как и в иных компонентах криминалистической характеристики, средства преступления тоже зависят от психического нарушения преступника, его способности определять наиболее подходящие средства для исполнения преступления [2, с.21].

Результаты исследования. криминалистическая характеристика противоправных деяний, совершаемых психически нездоровыми лицами, отличается большим количеством собственных черт, которые обязательно необходимо следователю принимать во внимание. Психическое расстройство личности, его форма оказывает прямое воздействие на преступление, совершаемое ей. Любые элементы в составе противоправного деяния (место, метод, время и др.) необходимо принимать во внимание при следственных мероприятиях, поскольку они обладают собственной характеристикой, расходящейся с иными типами противоправных деяний.

Обсуждение и заключение. Обобщая вышесказанное, мы можем сделать вывод, что о значимости установления криминалистической характеристики противоправного деяния. Она является основанием для определения тактики следственных действий исследуемой группы противоправных деяний. Полученный при криминалистической характеристике материал необходимо использовать при расследовании преступлений, в которых обвиняемые имеют психические отклонения.

Список источников

1. Антропов Ю.А. Основы диагностики психических расстройств / Ю.А. Антропов А.Ю. Антропов, Н.Г.Незнанов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 216 с.
2. Багмет А. М., Бастрыкин А. И., Бессонов А. А. Криминалистика. Учебник. М: Проспект, 2021. – 960 с.
3. Клепицкий И. А. Участие невменяемого в совершении преступления. // Актуальные проблемы российского права. 2022. №2 (135).
4. Клименко Т.В. Судебная психиатрия: учебник для вузов / Т.В.Клименко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 365 с.
5. Негуляева А.В. Особенности расследования преступлений, совершаемых лицами с психическими аномалиями // Международный журнал гуманитарных и естественных наук.2020. №11-3 (50). - С. 9-12.
6. Тепляшин П.В., Федорова Е.А. Криминологические детерминанты, тенденции и прогноз преступности в Сибирском федеральном округе // Алтайский юридический вестник. 2019. № 1 (25). С. 89-96.
7. Усова, Ю. Э. Криминалистическая характеристика преступлений / Ю. Э. Усова, А. В. Квасова // Дневник науки. – 2022. – № 3(63).

А.С. Злобин
кандидат технических наук, главный конструктор;
ПАО «ОДК-Кузнецов», Самара;
as.zlobin@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО УРАВНЕНИЯ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ СРЕДНЕИНТЕГРАЛЬНЫХ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИН ВО ФРОНТЕ КОЛЬЦЕВЫХ ТРЕЩИН

Предложено уравнение для определения остаточных напряжений вблизи фронта кольцевых трещин, возникающих в упрочнённом слое осесимметричных деталей. Разработанный подход, в отличии от известных методов, позволяет существенно упростить, а при необходимости, и автоматизировать вычисление среднеинтегральных остаточных напряжений для кольцевых трещин различной глубины. Показано, что в свою очередь среднеинтегральные остаточные напряжения оказывают существенное влияние на КИН в окрестности фронта таких трещин. Предложено уравнение для численной оценки данного влияния. Полученный в результате исследования комплекс уравнений и зависимостей позволяет с минимальной трудоёмкостью оценивать влияние остаточных напряжений на КИН, а через него на характеристики сопротивления усталости деталей авиационной техники.

Ключевые слова: *остаточные напряжения, коэффициент интенсивности напряжений, сопротивление усталости, кольцевая трещина*

Остаточные напряжения, возникающие под воздействием конструктивных, технологических и эксплуатационных факторов, оказывают существенное влияние на характеристики сопротивления усталости деталей авиационной техники. При этом в работах [1, 2] показано, что многоцикловая и малоцикловая усталость зависят не только от величины остаточных напряжений $\sigma_{ост}$, но также от глубины a поверхностного слоя, в котором они действуют, и характера их распределения по этой глубине $\sigma_{ост} = f(y)$, где $y = [0; a]$. Таким образом, для корректного учёта влияния остаточных напряжений при оценке характеристик сопротивления усталости необходим комплексный параметр, учитывающий данные факторы.

Кафедрой сопротивления материалов Самарского университета на основе решения задачи [3] о перераспределении остаточных усилий после нанесения надреза полуэллиптического профиля на упрочнённую поверхность в качестве такого параметра были предложены [4, 5] среднеинтегральные остаточные напряжения $\overline{\sigma}_{ост}$. Это остаточные напряжения на дне трещины с точностью до постоянного коэффициента, зависящего от радиуса у дна трещины и её глубины.

На рисунке 1 схематично изображена кольцевая трещина в концентраторе осесимметричной детали. Здесь t – глубина трещины, y, z – координаты системы, начало которой совпадает с точкой, расположенной во фронте трещины при $t = 0$ (ось z направлена параллельно оси симметрии детали), $\nu = \arccos\frac{y}{t}$.

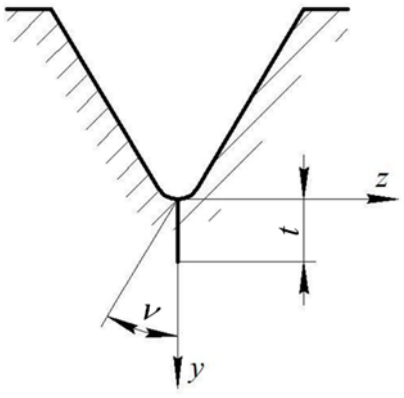


Рисунок 1 – Кольцевая трещина в осесимметричной детали

Зная исходное (до образования трещины), распределение остаточных напряжений $\sigma_{ост}(y)$ по глубине поверхностного слоя (в сечении $z = 0$), среднеинтегральные остаточные напряжения можно вычислить по формуле:

$$\overline{\sigma}_{ост} = \frac{2}{\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sigma_{ост}(\nu)\, d\nu. \qquad (1)$$

Из изложенного следует, что главное преимущество среднеинтегральных остаточных напряжений перед другими параметрами заключается в том, что они являются комплексной характеристикой остаточных напряжений в вершине трещины, то есть учитывают их величину, глубину залегания и характер распределения.

Таким образом, данный критерий удобно использовать для исследования влияния остаточных напряжений на характеристики сопротивления усталости.

1 Модифицированное уравнение для вычисления остаточных напряжений

В монографии [1] для вычисления интеграла (1) предлагается использовать формулу Симпсона:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sigma_{\text{ост}}(\nu)\,d\nu = \tag{2}$$

$$= \frac{\frac{\pi}{2}-0}{6n}\left[\sigma_{\text{ост }0} + \sigma_{\text{ост }2n} + 2\left(\sigma_{\text{ост }2} + \sigma_{\text{ост }4} + \ldots + \sigma_{\text{ост }2n-2}\right) + 4\left(\sigma_{\text{ост }1} + \sigma_{\text{ост }3} + \ldots + \sigma_{\text{ост }2n-1}\right)\right].$$

Диапазон $\left[0;\frac{\pi}{2}\right]$ изменения угла ν условно разделяется на чётное количество равных частей, границы которых обозначаются как ν_j, где $j = 0,1, \ldots, 2n$. Величины $\sigma_{\text{ост }j}$ в формуле (2) – это остаточные напряжения, действующие на соответствующих глубинах поверхностного слоя $y_j = t \cdot \cos\nu_j$. Здесь стоит отметить, что в рамках настоящей статьи необходимо различать понятия «глубина поверхностного слоя *y*» (на которой рассматриваются остаточные напряжения до образования трещины) и «глубина трещины *t*» (которая при вычислении $\bar{\sigma}_{\text{ост}}$ является постоянной величиной).

Использование формулы (2) не составляет больших затруднений, когда требуется вычислить среднеинтегральные остаточные напряжения для одной определённой глубины трещины. Однако, если необходимо оценить влияние глубины трещины на среднеинтегральные остаточные напряжения $\bar{\sigma}_{\text{ост}} = f(t)$ при одном и том же характере распределения $\sigma_{\text{ост}} = f(y)$, данный подход становится весьма трудоёмким, поскольку для каждой новой величины *t* необходимо каждый раз заново определять значения $2n$, ν_j, y_j, и $\sigma_{\text{ост }j}$.

В работе [2] показано, что зависимость остаточных напряжений от глубины поверхностного слоя детали удобно представлять в виде полинома:

$$\sigma_{\text{ост}}(y) = \sum_{i=0}^{k} b_i \cdot y^i. \tag{3}$$

Выразив *y* через *t* и ν, можно записать:

$$\sigma_{\text{ост}}(\nu) = \sum_{i=0}^{k} b_i \cdot (t \cdot \cos\nu)^i. \tag{4}$$

С учётом формулы (4) запишем выражение для вычисления среднеинтегральных напряжений в следующем виде:

$$\bar{\sigma}_{\text{ост}} = \frac{2}{\pi}\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sigma_{\text{ост}}(\nu)\,d\nu = \frac{2}{\pi}\sum_{i=0}^{k}\int_0^{\frac{\pi}{2}} b_i \cdot t^i \cdot \cos^i\nu\, d\nu = \frac{2}{\pi}\cdot\sum_{i=0}^{k} b_i \cdot t^i \cdot I_i, \tag{5}$$

где $I_i = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^i\nu\, d\nu$.

Коэффициенты b_i определяются с помощью аппроксимирования экспериментальных данных методом наименьших квадратов. В работе [2] показано, что в большинстве случаев $k = 6$ обеспечивает достаточную точность аппроксимации. Определим значения I_i для $i = 0,1, \ldots, 6$:

$$I_0 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \underbrace{\cos^0\nu}_{=1}\, d\nu = \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu = \frac{\pi}{2} - 0 = \frac{\pi}{2};$$

$$I_1 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^1\nu\, d\nu = \sin\frac{\pi}{2} - \sin 0 = 1 - 0 = 1;$$

$$I_2 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\nu\, d\nu = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(1+\cos 2\nu)}{2}\, d\nu = \frac{1}{2}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{1}{2}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2\nu\, d\left(\frac{2}{2}\nu\right) =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2\nu d(2\nu) = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\pi}{2} - 0 \right) - \frac{1}{4} \cdot \left(\underbrace{\sin\left(2 \cdot \frac{\pi}{2} \right)}_{=0} - \underbrace{\sin(2 \cdot 0)}_{=0} \right) = \frac{\pi}{4};$$

$$I_3 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^3 \nu d\nu = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \nu \underbrace{\cos \nu d\nu}_{=d \sin \nu} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 - \sin^2 \nu) d \sin \nu = \int_0^{\frac{\pi}{2}} d \sin \nu - \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 \nu d \sin \nu =$$

$$= \left(\sin \frac{\pi}{2} - \sin 0 \right) - \left(\frac{1}{3} \sin^3 \frac{\pi}{2} - \frac{1}{3} \sin^3 0 \right) = (1 - 0) - \left(\frac{1}{3} \cdot 1^3 - 0 \right) = \frac{2}{3};$$

$$I_4 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^4 \nu d\nu = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(\frac{1 - \cos 2\nu}{2} \right)^2 d\nu = \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 - 2 \cdot \cos 2\nu + \cos^2 2\nu) d\nu =$$

$$= \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2\nu d(2\nu) + \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 2\nu d\nu = \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2\nu d(2\nu) + \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(1 - \cos 4\nu)}{2} d\nu =$$

$$= \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2\nu d(2\nu) + \frac{1}{8} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{1}{8} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 4\nu d\left(\frac{4}{4} \nu \right) =$$

$$= \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{1}{4} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2\nu d(2\nu) + \frac{1}{8} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{1}{32} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 4\nu d(4\nu) =$$

$$= \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{\pi}{2} - 0 \right) - \frac{1}{4} \cdot \left(\underbrace{\sin\left(2 \cdot \frac{\pi}{2} \right)}_{=0} - \underbrace{\sin(2 \cdot 0)}_{=0} \right) + \frac{1}{8} \cdot \left(\frac{\pi}{2} - 0 \right) - \frac{1}{32} \cdot \left(\underbrace{\sin\left(4 \cdot \frac{\pi}{2} \right)}_{=0} - \underbrace{\sin(4 \cdot 0)}_{=0} \right) =$$

$$= \frac{\pi}{8} + \frac{\pi}{16} = \frac{3\pi}{16};$$

$$I_5 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^5 \nu d\nu = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^4 \nu \underbrace{\cos \nu d\nu}_{=d \sin \nu} = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 - \sin^2 \nu)^2 d \sin \nu =$$

$$= \int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 - 2 \cdot \sin^2 \nu + \sin^4 \nu)^2 d \sin \nu = \int_0^{\frac{\pi}{2}} d \sin \nu - 2 \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 \nu d \sin \nu + \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^4 \nu d \sin \nu =$$

$$= \left(\sin \frac{\pi}{2} - \sin 0 \right) - 2 \cdot \left(\frac{1}{3} \sin^3 \frac{\pi}{2} - \frac{1}{3} \sin^3 0 \right) + \left(\frac{1}{5} \sin^5 \frac{\pi}{2} - \frac{1}{5} \sin^5 0 \right) =$$

$$= (1 - 0) - 2 \cdot \left(\frac{1}{3} \cdot 1^3 - \frac{1}{3} \cdot 0 \right) + \left(\frac{1}{5} \cdot 1^5 - \frac{1}{5} \cdot 0 \right) = 1 - \frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{8}{15};$$

$$I_6 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^6 \nu d\nu = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(\frac{1 - \cos 2\nu}{2} \right)^3 d\nu = \frac{1}{8} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} (1 - 3 \cdot \cos 2\nu + 3 \cdot \cos^2 2\nu - \cos^3 2\nu) d\nu =$$

$$= \frac{1}{8} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{3}{8} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2\nu d\nu + \frac{3}{8} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 2\nu d\nu - \frac{1}{8} \cdot \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^3 2\nu d\nu =$$

$$= \frac{1}{8}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{3}{8}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2\nu d\left(\frac{2}{2}\nu\right) + \frac{3}{8}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{(1-\cos 4\nu)}{2} d\nu - \frac{1}{8}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 2\nu \underbrace{\cos 2\nu d\left(\frac{2}{2}\nu\right)}_{=\frac{1}{2}d\sin 2\nu} =$$

$$= \frac{1}{8}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{3}{16}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2\nu d(2\nu) + \frac{3}{16}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{3}{16}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 4\nu d\left(\frac{4}{4}\nu\right) -$$

$$-\frac{1}{16}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} (1-\sin^2 2\nu) d\sin 2\nu = \frac{1}{8}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu - \frac{3}{16}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2\nu d(2\nu) + \frac{3}{16}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\nu -$$

$$-\frac{3}{64}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 4\nu d(4\nu) - \frac{1}{16}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\sin 2\nu + \frac{1}{16}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 2\nu d\sin 2\nu =$$

$$= \frac{1}{8}\cdot\left(\frac{\pi}{2}-0\right) - \frac{3}{16}\cdot\left(\underbrace{\sin\left(2\cdot\frac{\pi}{2}\right)}_{=0} - \underbrace{\sin(2\cdot 0)}_{=0}\right) + \frac{3}{16}\cdot\left(\frac{\pi}{2}-0\right) -$$

$$-\frac{3}{64}\cdot\left(\underbrace{\sin\left(4\cdot\frac{\pi}{2}\right)}_{=0} - \underbrace{\sin(4\cdot 0)}_{=0}\right) - \frac{1}{16}\cdot\left(\underbrace{\sin\left(2\cdot\frac{\pi}{2}\right)}_{=0} - \underbrace{\sin(2\cdot 0)}_{=0}\right) +$$

$$+\frac{1}{16}\cdot\left(\underbrace{\frac{1}{3}\sin^3\left(2\cdot\frac{\pi}{2}\right)}_{=0} - \underbrace{\frac{1}{3}\cdot\sin^3(2\cdot 0)}_{=0}\right) = \frac{\pi}{16} + \frac{3\pi}{32} = \frac{5\pi}{32}.$$

Для удобства представления сведём результаты вычисления интегралов I_i в таблицу 1.

Таблица 1 – Значения интегралов I_i

I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6
$\frac{\pi}{2}$	1	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3\pi}{16}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{5\pi}{32}$

Используя данные таблицы 1, запишем формулу для определения зависимости среднеинтегральных остаточных напряжений от глубины трещины $\bar{\sigma}_{\text{ост}}(t)$ при известном исходном (до образования трещины) распределении остаточных напряжений по глубине поверхностного слоя (3):

$$\bar{\sigma}_{\text{ост}} = b_0 + \frac{2}{\pi}\cdot b_1\cdot t + \frac{1}{2}\cdot b_2\cdot t^2 + \frac{4}{3\pi}\cdot b_3\cdot t^3 + \frac{3}{8}\cdot b_4\cdot t^4 + \frac{16}{15\pi}\cdot b_5\cdot t^5 + \frac{5}{16}\cdot b_6\cdot t^6. \qquad (6)$$

Полученное выражение (6) позволяет напрямую, без выполнения дополнительных действий, вычислять среднеинтегральные остаточные напряжения для любого значения t и, следовательно, автоматизировать эту процедуру при исследовании влияния остаточных напряжений на характеристики усталости резьбовых деталей.

2 Учёт остаточных напряжений при определении КИН

В работах [2, 6, 7] показано, что существует зависимость между среднеинтегральными остаточными напряжениями $\bar{\sigma}_{\text{ост}}$ и циклической долговечностью резьбовых деталей N. Кроме того отмечено, что остаточные напряжения влияют на величину коэффициента интенсивности напряжений (КИН) K у вершины трещины.

Исходя из этого, можно сделать предположение, что должна существовать зависимость $K = f(\bar{\sigma}_{\text{ост}})$ между КИН и среднеинтегральными остаточными напряжениями. Если такая зависимость существует, то для упрощения расчёта циклической долговечности деталей возможно вычислять КИН без учёта остаточных напряжений (обозначим его K_0) и, зная зависимость среднеинтегральных остаточных напряжений от глубины трещины $\bar{\sigma}_{\text{ост}} = f(t)$, корректировать полученное значение КИН с учётом наличия остаточных напряжений.

В этом случае процесс определения циклической долговечности схематично можно представить следующим образом:

$$\left.\begin{array}{l} K_0\left(t,\sigma_{ост}=0\right) \\ \sigma_{ост}\left(y\right)\to\bar{\sigma}_{ост}\left(t\right) \end{array}\right\}\to K\left[t,\sigma_{ост}\left(y\right)\right]\to N$$

Обратимся к предложенному Дж. Р. Ирвином [8] классическому уравнению, определяющему зависимость КИН от напряжений в зоне вершины трещины:

$$K=\sigma\sqrt{\pi a}\,. \qquad (7)$$

Здесь a – характерный размер трещины.

Предположим, что для трещин, находящихся в поле остаточным напряжений, величина КИН включает две составляющие:

$$K=K_0+K_{ОН}, \qquad (8)$$

где K_0 – составляющая от напряжений, вызванных рабочими нагрузками на деталь; $K_{ОН}$ – составляющая от остаточных напряжений.

Поскольку среднеинтегральные остаточные напряжения – это остаточные напряжения на дне трещины с точностью до постоянного коэффициента, зависящего от радиуса у дна трещины и её глубины, с учётом (7) запишем:

$$K_{ОН}=\bar{\sigma}_{ост}\sqrt{\pi t}\,. \qquad (9)$$

Для примера рассмотрим напряжённое состояние резьбовой части болта М6 из титанового сплава ВТ16, нагруженного осевым усилием 12 кН. В поверхностном слое действуют сжимающие остаточные напряжения, вызванные накатыванием резьбы и её последующей обработкой микрошариками. Распределение остаточных напряжений по глубине поверхностного слоя впадины резьбы показано на рисунке 2. Данные приведены из монографии [1].

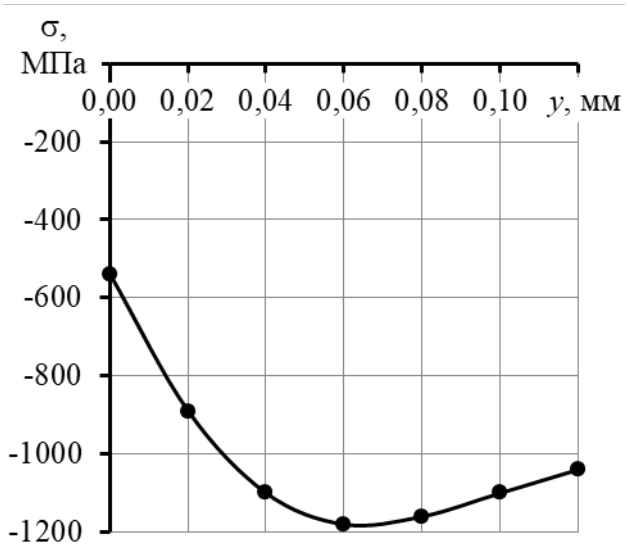


Рисунок 2 – Распределение остаточных напряжений по глубине y поверхностного слоя болта М6 из сплава ВТ16 после накатывания резьбы и обработки микрошариками

Определим КИН для разных глубин трещины t двумя способами: «прямым» (более трудоёмким) расчётом с использованием метода конечных элементов и с использованием формул (7-9). В первом случае остаточные напряжения моделируются с помощью метода термоупругости (подробно методика и примеры расчёта изложены в работе [2]). Во втором случае методом конечных элементов определяются только значения K_0, остаточные напряжения при этом не моделируются, а учитываются за счёт добавления соответствующих величин $K_{ОН}$ в соответствии с формулой (8). Результаты расчётов и их сравнение приведены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что использование формулы (8) для вычисления КИН даёт хорошее совпадение с результатами «прямого» расчёта. При этом вычисление КИН существенно упрощается, так как отпадает необходимость трудоёмкого моделирования остаточных напряжений. Значения КИН меньшие нуля не имеют физического смысла и при определении циклической долговечности приравниваются к нулю. Для повышения точности предложенного способа в дальнейшем необходимо провести дополнительные исследования по уточнению формулы (9) с учётом сложного напряжённо-деформированного состояния в зоне вершины трещины осесимметричных деталей с концентраторами.

\

Таблица 2 – Сравнение результатов расчёта КИН двумя методами

t, мм	«Прямой» расчёт МКЭ	Расчёт с учётом формул (7–9)	Δ, %

	K, МПа$\sqrt{\text{мм}}$	K_0, МПа$\sqrt{\text{мм}}$	$\bar{\sigma}_{ост}$, МПа	$K_{ОН}$, МПа$\sqrt{\text{мм}}$	K, МПа$\sqrt{\text{мм}}$	
0,03	158,5	427,0	–862,5	–264,8	162,2	–2,4
0,04	125,6	458,4	–934,8	–331,4	127,0	–1,1
0,05	90,2	481,6	–990,5	–392,6	89,0	1,3
0,06	56,3	500,4	–1030,1	–447,2	53,2	5,5
0,07	25,4	516,5	–1055,2	–494,8	21,7	14,6
0,08	–10,3*	531,1	–1068,1	–535,4	–4,3*	–
0,09	–28,8*	544,8	–1071,8	–569,9	–25,1*	–
0,10	–35,3*	557,9	–1069,6	–599,5	–41,6*	–
0,11	–37,1*	570,7	–1064,1	–625,6	–54,9*	–
0,12	–32,8*	583,3	–1056,2	–648,5	–65,2*	–
* При $K < 0$, исходя из физического смысла КИН, принимается $K = 0$.						

Заключение

Величина остаточных напряжений, глубина поверхностного слоя, в котором они действуют, и характер их распределения по этой глубине оказывают существенное влияние на характеристики сопротивления усталости упрочнённых деталей авиационной техники. Для оценки этого влияния кафедрой сопротивления материалов Самарского университета предложено использовать параметр – среднеинтегральные остаточные напряжения, – учитывающий перечисленные характеристики. Среднеинтегральные остаточные напряжения возникают в упрочнённых деталях вблизи фронта кольцевой трещины и изменяются по мере увеличения её глубины вследствие перераспределения исходного (до появления трещины) поля остаточных напряжений.

Предложенное в настоящей работе модифицированное уравнение позволяет существенно упростить, а при необходимости, и автоматизировать вычисление среднеинтегральных остаточных напряжений для кольцевых трещин различной глубины.

Кроме того показано, что КИН вблизи фронта трещины так же зависит от среднеинтегральных остаточных напряжений, составляющая от которых в первом приближении может быть определена с использованием классического уравнения Дж. Р. Ирвина.

Таким образом, комплекс предложенных в настоящей статье уравнений и зависимостей позволяет с минимальной трудоёмкостью оценивать влияние остаточных напряжений на КИН, а через него на характеристики сопротивления усталости деталей авиационной техники.

Результаты приведённых исследований получены в рамках научно-технической деятельности, осуществляемой Самарским университетом и АО «ОДК».

Список использованных источников

1. Иванов, С.И. Остаточные напряжения и сопротивление усталости высокопрочных резьбовых деталей / С.И. Иванов, В.Ф. Павлов, Б.В. Минин и др. – Самара: Издательство СНЦ РАН. – 2015. – 170 с.

2. Злобин, А.С. Влияние остаточных напряжений на малоцикловую усталость резьбовых деталей: диссертация кандидата технических наук: 01.02.06 / Злобин Андрей Сергеевич. – Самара, 2022. – 138 с.

3. Иванов, С.И. Влияние остаточных напряжений на выносливость образцов с надрезом / С.И. Иванов, М.П. Шатунов, В.Ф. Павлов // Вопросы прочности элементов авиационных конструкций. – Куйбышев: КуАИ, 1974. – Вып. 1. – С. 88-95.

4. Павлов, В.Ф. Влияние характера распределения остаточных напряжений по толщине поверхностного слоя детали на сопротивление усталости / В.Ф. Павлов // Известия вузов. Машиностроение. – 1987. – №7. – С. 3-6.

5. Павлов, В.Ф. О связи остаточных напряжений и предела выносливости при изгибе в условиях концентрации напряжений / В.Ф. Павлов // Известия вузов. Машиностроение. – 1986. – №8. – С. 29-32.

6. Злобин, А.С. Оценка влияния остаточных напряжений на малоцикловую усталость резьбовых деталей / А.С. Злобин // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета). – 2015. – Т. 14, № 4. – С. 118-125.

7. Злобин, А.С. Связь характеристик малоцикловой и многоцикловой усталости резьбовых деталей с остаточными напряжениями / А.С. Злобин // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. – 2018. – Т. 17, № 1. – С. 128-136

8. Irwin, G.R. Analysis of stresses and strain near the end of a crack traversing a plate // J. Appl. Mech. – 1957. – V. 24. – No 3. – P. 361-364.

УДК 622.276

Тюрина Г.В., научный сотрудник
кафедры «Нефтегазовые технологии»
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
Россия, г. Пермь

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН НА БЕЗОПАСНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВЕРХНЕКАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ (ВКМКС) С РАЗРАБОТКОЙ МЕРОПРИЯТИИ НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА

Аннотация: *Рассмотрены основные методы работы, применяющиеся для эффективного освоения и безопасной разработки Верхнекамского месторождения калийных солей в условиях сложных геологических и экологических условиях территории. Важной задачей является комплексное изучение недр - детальное расчленение разреза соленосных отложении, применение специальных технологии бурения и крепления скважин, для опережающего извлечения нефти из-под некондиционных соляных участков, с сохранением соляного массива, отработка которого будет производится позднее.*

Ключевые слова: *Строительство скважин, калийные соли, нефтепроявление, залежь, месторождение.*

Abstract: *This paper examines the key operational methods used for the efficient development and safe operation of the Verkhnekamskoe potash salt deposit in the challenging geological and environmental conditions of the region. An important objective is a comprehensive study of the subsurface, including detailed sectioning of the salt deposits and the use of specialized drilling and well casing technologies for the advanced extraction of oil from beneath substandard salt areas, while preserving the salt massif for later development.*

Keywords: *Well construction, potash salts, oil show, reservoir, field.*

Краткая геологическая характеристика

Верхнекамского месторождение находится в пределах Пермского края (рис.1) главным образом на левобережье р. Камы и в тектоническом отношении приурочено к центральной части Соликамской впадины. Соляная толща месторождения, имеет форму линзы площадью около 8,1 тыс. км2.

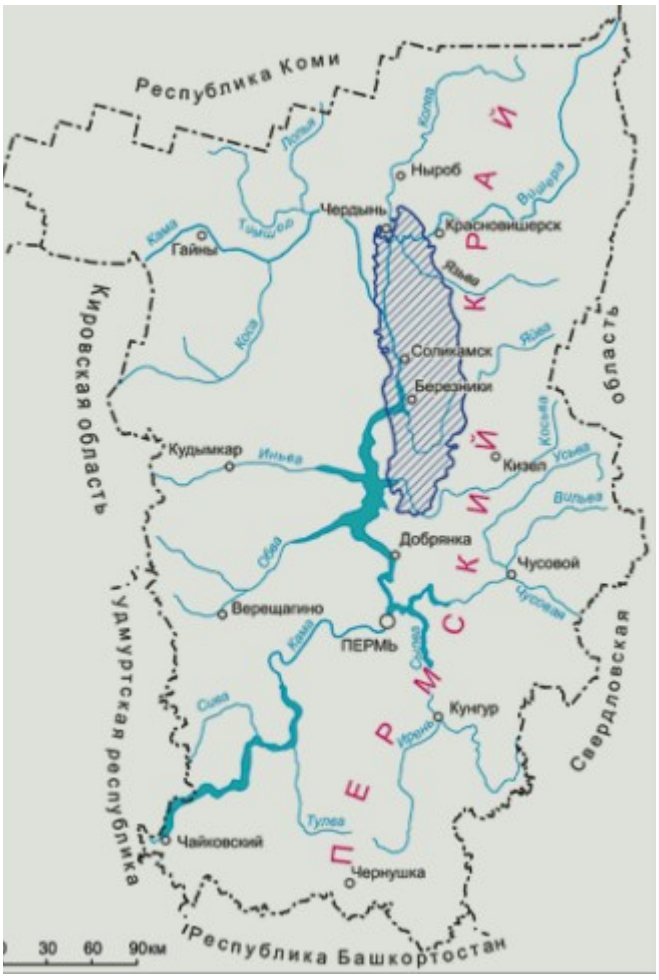


Рис.1 Географическое положение ВКМКС

Месторождение комплексное: на его базе ведется добыча сильвинитов (сырье для производства калийных удобрений), карналлита (получение искусственного карналлита для магниевой промышленности), каменной соли (технической, кормовой, пищевой) и рассолов (сырье для производства соды, энергетика). Геологические запасы месторождения огромны и оцениваются по карналлитовой породе в 96,4 млрд. т, по сильвинитам – 113,2 млрд. т, по каменной соли – 4,65 трл. Т.

Геологический разрез наиболее полно изучен опорной (скв. 1-ОП, глубина 2973 м) и нефтепоисковыми скважинами, которыми вскрыты алевролиты, аргиллиты и песчаники кудымкарской свиты (Vkd) валдайской серии вендского комплекса. Вскрытая мощность этого комплекса – 342 м. Выше залегают отложения девонской, каменноугольной, пермской, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем. Собственно месторождение представлено солями галогенной формации Соликамской впадины, которая включает отложения карнауховской, березниковской свит и нижнесоликамской подствиты.

Особенности освоения

Одной из сложностью освоения Верхнекамского месторождения, является высокая обводненность над нижележащим соляным массивом. Данное явление может привезти к невосполнимой потере запасов солей или затоплению рудника.

Увеличивается риск потери запасов калийно-магниевых солей и через пробуренные скважины, по которым флюиды могут поступать в солесодержащую часть разреза.

Также породы могут быть газоносными, газ может быть в виде вкраплении кристаллов солей, а может свободно заполнить имеющиеся пустоты и трещины в породах.

В целях обеспечения промышленной безопасности, не допускается бурение скважин на нефть, на площадях залегания балансовых запасов калийных солей, а также в пределах охранной зоны. Ширина охранной зоны, согласно нормативным актам, должна составлять не менее 500 м, глубина простирается на 300 м ниже подошвы подстилающей каменной соли, но не менее 800 м ниже калийной залежи. В то время как для мировой практики такая зона является существенно большой. [1, с. 2]

В надсолевом комплексе пород проявляются разломы в форме систем трещин, которые при определенных условиях способны раскрываться под влиянием ведения горных работ. Над приоткрывшимися трещинами, являющимися мощными дренами метеорных вод и вместилищами сносимых этими водами рыхлых четвертичных отложений, формируются провалы дневной поверхности. В соляной толще разломы могут проявляться в форме линейных зон открытых и скрытых трещин скола, представляющих наибольшую опасность для калийных рудников. Эти зоны хорошо фиксируются малоглубинной сейсморазведкой и совпадают с зонами больших градиентов прочностных свойств соляных пород. Крупные разрывные нарушения имеются и в подсолевой толще, но их выявление представляет наибольшие сложности. Самые значительные из них фиксируются по структуре кровли глинистоангидритовой толщи и зонам тектонического брекчирования ее пород.

По водообильности соликамская свита неоднородна. Верхняя ее часть, карбонатно-терригенная толща, характеризуется высокой, но крайне неравномерной водообильностью.[2, с. 11]

Экологические последствия

Вследствие проникновения в зону активного водообмена высокоминерализованных растворов возможно загрязнение подземных вод, и нарушение фильтрационного режима подземных вод, что может привести к изменению их состава. Из-за затопления подземных выработок, может произойти нарушение стабильности грунтов и спровоцировать активные карстовые процессы. (Пример, в 2006 г. затопление рудника БЕРК-1, г.Березники).

Сама соляная толща содержит небольшое количество рассолов, которые в литературе часто называются маточными или седиментацинными рассолами, что не всегда правильно. Эти рассолы лучше называть нейтральным термином – внутрисолевыми водами.[3, с. 75]

Технологические решения

Для минимизации негативного воздействия при строительстве скважин применяются различные разработки, например для качественного вскрытия солесодержащей части разреза применяются специальные буровые растворы, а вот для обеспечения надёжной изоляции калийной залежи и соляной толщи разработаны специальные тампонажные составы, цементный камень которых характеризуется высокой прочностью, низкой флюидопроницаемостью и коррозиеустройчивостью в контакте с пластовыми водами подсолевой части разреза. Применяются они как при строительстве скважин, так и в период эксплуатации. Скважина сохраняет свой первоначальный диаметр, а соляная толща надежна защищена от негативного воздействия флюидов и техногенных процессов.

Для избежания сокращения потерь калийных руд применяется кустовой метод для разбуривания залежей эксплуатационной сеткой скважин, устья скважин группируются на общей площадке, с расстоянием не более 15

метров, а конечные забои находятся в точках, соответствующих проектам разработки. Площадки для кустов скважин размещаются по линиям пробуренных солеразведочных скважин.

Нормативные требования

Соблюдение регламентирующих документов о профиле, конструкции скважины, применения буровых и тампонажных растворов в соляном интервале, создание и учёт размеров охранной зоны, являются самыми важными требованиями в процессе строительства и разработки.

Результаты работ по строительству глубоких скважин и разработке залежей нефти на территории ВКМКС подлежат систематическому анализу по разделам:

- особенности залегания и строения соленосной части разреза, вскрываемого глубокими скважинами, состава калийной залежи – анализируются постоянно;
- качество строительства скважин (соблюдение принятой конструкции, технологии бурения, профиля ствола скважин, качество цементирования обсадных колонн) - анализируются ежегодно;
- состояние крепи скважин - анализируется ежегодно;
- данные гидрогеологических наблюдений за изменением уровней и состава надсолевых вод и рассолов - ежегодно;
- изменение геодинамического состояния недр - в сроки, предусмотренные техническим проектом;
- результаты инструментальных наблюдений за сдвижением земной поверхности над разрабатываемыми нефтяными месторождениями - после завершения очередного цикла наблюдений;
- оценку влияния разработки нефтяных месторождений на сохранность ВКМКС - не реже одного раза в пять лет;
- глубинное строение подсолевых отложений и нефтегазоносных комплексов с привлечением материалов сейсморазведки - при комплексном анализе работ.

Проводить проверку полученных результатов работ должны выполнять специализированные организации, взаимодействующие с нефтедобывающими компаниями и согласованными с соответствующими территориальными органами.

В данной статье рассмотрены уже имеющиеся эффективные методы, которые успешно применяются для безопасной эксплуатации Верхнекамского месторождения калийных солей, в рамках написания диссертационной работы мною планируется углублённо изучить факторы влияния. изменения условии и возможности проведения усовершенствованных мероприятии на территории Верхнекамского месторождения.

Использованные источники:

1. Правила промышленной безопасности при освоении месторождений нефти на площадях залегания калийных солей утверждены постановлением Госгортехнадзора РФ от 04.02.2002 №8 (шифр — ПБ 07-436-02);
2. Разрывная тектоника Верхнекамского месторождения солей / А.И. Кудряшов, В.Е. Васюков, Г.С. Фон-дерлаасс и др.; Под науч. ред. А.И. Кудряшова. - Пермь: ГИ УрО РАН, 2004. - 194 с.: ил. 65. - Библиогр.: с. 158-167. – ISBN 5-89095-096-07
3. Кудряшов А.И. Верхнекамское месторождение солей. 2-е изд., перераб. – М.; Москва, 2013. – 371 с.

УДК 691.33

Барашкова Валерия Михайловна, студент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. г. Санкт-Петербург.
Боровкова Анна Сергеевна, студент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. г. Санкт-Петербург.

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

В статье рассматривается возможность повышения долговечности бетонов, при введении в состав наноцеллюлозы. Проведены экспериментальные исследования о влиянии добавки наноцеллюлозы на морозостойкость бетонов, прочность, истираемость, при нестандартном подходе к проведению испытаний. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о возможности управления структурой бетона при использовании наноцеллюлозы и повышения долговечности цементобетонных конструкций.
Abstract in Russian: This article examines the possibility of increasing the durability of concrete by introducing nanocellulose. Experimental studies were conducted on the effect of nanocellulose additives on concrete frost resistance, strength, and abrasion resistance using a non-standard testing approach. The obtained experimental data demonstrate the possibility of controlling the concrete structure using nanocellulose and increasing the durability of cement concrete structures

Ключевые слова: цементобетонные покрытия, долговечность, морозостойкость, истираемость.
Keywords: cement concrete pavements, durability, frost resistance, abrasion resistance.

Эксплуатация цементобетонных покрытий в Российской федерации сопровождается воздействием ряда природных и техногенных факторов таких как:

1. Климатические и атмосферные факторы: В климатических условиях Российской Федерации большая часть дорожного полотна эксплуатируется в условиях продолжительного контакта с влагой. Природные осадки, такие как дождь и снег, непосредственно воздействуют на покрытие, вызывая его разрушение, связанное с деструктивными процессами в связи с выщелачиванием.

2. Температурные колебания: Циклическое замораживании и оттаивании (переход температуры через 0°С) изменяется агрегатное состояние воды, которое напрямую влияет на капиллярно - пористую структуру бетона, сокращая сроки эксплуатации покрытий.

3. Механические и транспортные нагрузки: Воздействие шипованных шин, в зимнее время года, приводит к истиранию поверхности покрытия и снижению толщины слоя, что приводит к образованию коллейности и снижению уровня безопасности дорожного движения.

3. Химические воздействия: Применение противогололедных реагенты, проникающих в структуру покрытия и вызывающих химическую коррозию цементного камня, приводят разрыхлению структуры бетона, и как следствие снижению долговечности цементобетонных покрытий.

Эксплуатация дорожных покрытий представляет собой совокупность негативных воздействий вышеприведенных факторов, что оказывает значительное разрушение, чем учет их действия по отдельности. Действующая нормативная техническая база предлагает рассматривать влияние агрессивных факторов независимо друг от друга, что не отражает реальных условий эксплуатации. Необходимость создания структуры бетона в условиях более жестких испытаний является актуальной задачей в современных условиях.

Основная проблема действующих нормативно-технический документаций заключается в отсутствии учета совместной работы агрессивных факторов на дорожные покрытия, что не отражает реальных эксплуатационных условий. Действующие стандарты по оценке свойств бетона на морозостойкость, истираемость, водопоглощение [1,2,3] регламентируют испытания на отдельные виды воздействующих факторов. Однако, в реальных эксплуатационных условиях дорожные конструкции подвергаются комплексному воздействию климатических, механических и химических нагрузок.

В целях повышения долговечности цементобетонных покрытий было произведено экспериментальное исследование оценки свойств бетонов по плотности и водопоглощению, испытаниям на морозостойкость, прочность и истираемость, при сравнении двух составов, изготовленных с применением наноцеллюлозы и без нее. Эффективность прменения наноцеллюлозы на прочность и долговечность цементного камня и композитов на его основе рассмотрена во многих работах [4,5,6]. Составы приведены в таблице 1.

Таблица 1. Составы бетонов

Наименование материала	Расход компонентов на 1 м^3, кг	
	Состав №1	Состав №2
Цемент	400	400
Щебень гранитный	1040	1040
Песок кварцевый	800	800
Добавка пластифицирующая	4	4
Вода	128	112,5
Наноцеллюлоза	–	15,2

Для изготовления бетонной смеси были использованы следующие материалы: портландцемент Сланцевского цементного завода класса ЦЕМ I 42.5Н по ГОСТ 31108–2020, песок кварцевый, средний с модулем

крупности $М_к$ = 2,21, рядовой гранитный щебень фракции 5–20 мм. Кроме того, в смесь была введена пластифицирующая добавка на основе эфира поликарбоксилата и наноцеллюлоза в виде суспензии.

Составы бетонов были разделены на 4 серии: 2 серии (с нанооцеллюлозой и без неё) контрольных образцов твердели в нормальных условиях в течение 28 суток при температуре при температуре 20±2°С и влажности воздуха 95±5 % (в соответствии с требованиями ГОСТ 70362–2022), а 2 серии (с наноцеллюлозой и без неё) после 7 суток нормального твердения подвергались испытаниям попеременному увлажнению и высушиванию в течение 55 суток, по методике оценки атмосферостойкости: выдержка в воде в течение 15 часов, высушивание при температуре 105ºС в течение 8 часов, остывание в течение 1 часа [7].

Все серии образцов подвергались определению плотности, результаты которых приведены в табл. 2

Таблица 2. Результаты определения средней плотности, кг/м^3

Условия твердения			
28 суток (нормальные условия)	7 суток (нормальные условия) + 55 суток (увлажнение и высушивание)	28 суток (нормальные условия)	7 суток (нормальные условия) + 55 суток (увлажнение и высушивание)
Состав №1 без наноцеллюлозы (контрольный)		Состав №2 с наноцеллюлозой	
2321	2174	2294	2241

Снижение плотности у образцов состава №1, твердеющих 7 суток и подвергавшихся температурно-влажностному воздействию более значительно чем образцов с наноцеллюлозой, твердеющих аналогично, свидетельствует об изменениях, происходящих на структурном уровне.

Ухудшение состояния структуры цементного камня, её плотности негативно отражается на водопоглощении образцов, результаты испытаний которых приведены в табл.3.

Таблица 3. Результаты определения водопоглощения, %

Условия твердения			
28 суток (нормальные условия)	7 суток (нормальные условия) + 55 суток (увлажнение и высушивание)	28 суток (нормальные условия)	7 суток (нормальные условия) + 55 суток (увлажнение и высушивание)
Состав №1 без наноцеллюлозы (контрольный)		Состав №2 с наноцеллюлозой	
3,30	5,59	3,26	3,61

Результаты испытаний по оценке водопоглощения подтверждаются, относительно испытаний образцов на плотность, что свидетельствует о положительном эффекте влияния наноцеллюлозы на данные показатели. Уменьшение плотности, увеличение водопоглощения значительно снижают морозостойкость бетона, испытания подтверждающие данное утверждение приведены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты измерения прочности образцов при замораживании и оттаивании, МПа

		Значения прочности Мпа, при замораживании и оттаивании при -50^{0}С – 300 циклов			
Состав №1 без наноцеллюлозы (контрольный)	28 суток (нормальные условия)	52	49	46	45
	7 суток (нормальные условия) + 55 суток (увлажнение и высушивание)	50	48	44	32
Состав №2 с наноцеллюлозой	28 суток (нормальные условия)	48	46	45	42
	7 суток (нормальные условия) + 55 суток (увлажнение и высушивание)	47	45	44	42

Как видно из таблицы марка по морозостойкости F_2300 не подтверждается у состава №1, твердевшего 7 суток в нормальных условиях и подвергавшийся дальнейшему попеременному увлажнению и высушиванию. Потеря прочности при испытаниях образцов данной серии составила 32%. В связи с этим можно сделать вывод о положительном влиянии наноцеллюлозы на морозостойкость бетона, а также необходимость проведения испытаний в более жестких условиях, особенно при проектировании составов бетонов и принятии решений об их пользовании на объектах строительства дорог с использованием цементобетонных покрытий.

Список литературы

1. ГОСТ 13087-2018 Бетоны. Методы определения истираемости.
2. ГОСТ 12730.0-2020 Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглащения, пористости и водонепроницаемости.
3. ГОСТ Р 70363-2022 Дороги автомобильные общего пользования. Бетоны для устройства слоев оснований. Методы испытаний. Введ.14.10.2022. ФГУП Институт стандартизации 2022 С.29
4. Пухаренко Ю.В., Аубакирова И.У., Ткаченко В.И. Модификатор цементных композитов на основе наноцеллюлозы. // Промышленное и гражданское строительство. 2025. № 3. С. 5-11. DOI: 10.33622/08969-7019.2025.03.05-11.
5. Cao Y., Zavaterri P., Youngblood J., Moon R., Weiss J. The influence of cellulose nanocrystal additions on the performance of cement paste [Влияние добавок нанокристаллов целлюлозы на эксплуатационные характеристики цементного теста]. Cement and Concrete Composites, 2015, no. 56, pp. 73-83.
6. Хирхасова, В. И. Влияние наноцеллюлозы на процесс гидратации портландцемента и свойства бетона // Вестник гражданских инженеров. 2020. № 5(82). С. 155-160. DOI: 10.23968/1999-5571-2020-17-5-155-160.
7. Лещинский М.Ю. Испытание бетона: справочное пособие. М., 1980.

УДК 378.1

Матушевская В.В.,
старший преподаватель кафедры
философии и русской филологии
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени
Михаила Туган-Барановского»

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПАРАДИГМЫ ОБУЧЕНИЯ

Аннотация: Статья посвящена комплексному анализу влияния цифровых технологий на современную образовательную систему. Рассматриваются ключевые аспекты этой трансформации: от изменения роли педагога и учащихся до появления новых форм и методов обучения. Особое внимание уделяется таким феноменам, как персонализация, геймификация, массовые открытые онлайн-курсы (МООК) и смешанное обучение. В работе также исследуются вызовы и риски, связанные с цифровизацией образования, включая цифровое неравенство, вопросы кибербезопасности и потенциальное снижение когнитивных навыков. В заключение предлагается взгляд на будущее образование как на гибридную, человеко-ориентированную экосистему, где технологии служат инструментом для раскрытия человеческого потенциала.

Ключевые слова: цифровые технологии, современное образование, цифровая трансформация, EdTech, персонализация обучения, смешанное обучение, МООК, цифровая дидактика, цифровое неравенство, навыки XXI века.

Abstract: This article provides a comprehensive analysis of the impact of digital technologies on the modern educational system. It explores key aspects of this transformation, from the changing role of educators and students to the emergence of new forms and methods of learning. The article focuses on phenomena such as personalization, gamification, massive open online courses (MOOCs), and blended learning. It also examines the challenges and risks associated with the digitalization of education, including digital inequality, cybersecurity issues, and potential declines in cognitive skills. In conclusion, the paper offers a perspective on future education as a hybrid, human-centered ecosystem where technology serves as a tool for unlocking human potential.

Keywords: digital technologies, modern education, digital transformation, EdTech, personalized learning, blended learning, MOOCs, digital didactics, digital inequality, and 21st-century skills.

Современный мир находится в состоянии перманентной технологической революции, ядром которой являются цифровые технологии. Они проникли во все сферы человеческой жизнедеятельности, кардинально изменив коммуникацию, экономику, культуру и, что особенно важно, образование. Образовательная система, традиционно считавшаяся консервативной, сегодня переживает profound-трансформацию, вызванную цифровизацией. Этот процесс не сводится к простой замене бумажного учебника на электронный или классной доски на интерактивную панель. Речь идет о фундаментальном пересмотре целей, содержания, методов и организационных форм обучения.

Цифровые технологии разрушили традиционную модель «учитель как источник знания — ученик как реципиент». Они создали новую образовательную среду, характеризующуюся открытостью, гибкостью, интерактивностью и доступностью. Однако наряду с очевидными преимуществами, эта трансформация порождает ряд серьезных вызовов, игнорирование которых может привести к дегуманизации обучения и углублению социальных противоречий.

Цель данной статьи — всесторонне проанализировать влияние цифровых технологий на современное образование, выявив как позитивные тенденции, так и системные риски, и наметить контуры новой образовательной парадигмы.

От аудитории к цифровой среде: эволюция образовательного пространства

Традиционная классно-урочная система, созданная в индустриальную эпоху, была ориентирована на массовую, стандартизированную передачу знаний. Ее физическое пространство — аудитория с рядами парт, ориентированных на учителя, — символизировало иерархическую модель управления. Цифровые технологии стирают физические границы образовательного пространства. Образование становится мобильным, виртуальным и сетевым. Смартфоны, планшеты и ноутбуки позволяют учиться в любом месте и в любое время, формируя культуру непрерывного, lifelong learning. Платформы для видеоконференций, системы управления обучением и виртуальные миры создают полноценные цифровые кампусы, где происходят лекции, семинары и даже лабораторные работы с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности. Учащиеся и педагоги больше не ограничены стенами своей школы или вуза, они могут взаимодействовать с экспертами со всего мира и становиться частью глобального образовательного сообщества. Это новое пространство требует и новой организации учебного процесса, где на смену жесткому расписанию приходит гибкое, модульное планирование, а фиксированные учебные группы заменяются динамическими, формируемыми под конкретные задачи.

Новые педагогические инструменты и методы обучения

Цифровизация принесла с собой арсенал инструментов, которые коренным образом меняют дидактику. Одним из самых значительных достижений является возможность персонализации образовательных траекторий.

Адаптивные обучающие системы на основе искусственного интеллекта анализируют успехи и ошибки каждого ученика, определяя его зоны ближайшего развития. На основе этого анализа система автоматически подбирает уровень сложности заданий, тип контента и темп изучения материала. Таким образом, обучение перестает быть «усредненным» и становится по-настоящему индивидуальным.

Широкое распространение получила модель смешанного обучения, которая гармонично интегрирует онлайн- и офлайн-форматы. Классическая схема «перевернутого класса» является ее ярким примером: ученики самостоятельно изучают теоретический материал дома через видеоуроки и интерактивные презентации, а время в классе посвящается обсуждению, практическому применению знаний и групповой работе под руководством учителя. Это высвобождает время педагога для творческой и менторской деятельности.

Повышение мотивации и вовлеченности учащихся эффективно решается через геймификацию — использование игровых механик в неигровом контексте. Образовательные платформы наглядно демонстрируют, как баллы, значки и рейтинговые таблицы превращают рутинные задачи в увлекательный челлендж, стимулируя соревновательный дух и обеспечивая мгновенную обратную связь.

Массовые открытые онлайн-курсы (МООК) сделали высшее и дополнительное образование доступным для миллионов людей по всему миру. Они демократизируют доступ к знаниям от ведущих университетов, позволяя тем, у кого есть доступ в Интернет, проходить курсы у лучших преподавателей. Несмотря на некоторые проблемы, МООК стали мощным инструментом для непрерывного профессионального развития.

Технологии виртуальной и дополненной реальности создают иммерсивную обучающую среду. Вместо чтения о Древнем Риме студенты могут «пройтись» по его улицам. Студенты-медики могут проводить виртуальные операции, не рискуя жизнью пациента. Эти технологии обеспечивают глубокое погружение и практический опыт, который невозможен или опасен в реальном мире.

Изменение ролей участников образовательного процесса

Цифровая трансформация кардинально меняет функции учителя и ученика. В эпоху, когда любая информация доступна по клику мыши, роль учителя как единственного хранителя знания утрачивает актуальность. На первый план выходят новые компетенции педагога. Он становится фасилитатором, который организует образовательную среду, направляет исследовательскую деятельность учащихся и помогает им ставить цели. Он превращается в навигатора в информационном потоке, помогая ученикам критически оценивать достоверность информации и отфильтровывать фейки. И, наконец, его ключевой ролью становится менторство и мотивация — вдохновлять, поддерживать и развивать гибкие навыки, такие как критическое мышление, креативность и коммуникация.

Соответственно, ученик перестает быть пассивным объектом воздействия и становится активным конструктором собственных знаний. Он учится управлять своим временем, выбирать образовательный контент и оценивать свой прогресс, проявляя самостоятельность. Учащийся сочетает в себе роль потребителя и создателя контента, глубоко усваивая материал через создание презентаций, видеороликов и цифровых проектов. Он активно сотрудничает с одноклассниками и внешними экспертами в рамках проектной деятельности, становясь полноценным субъектом сетевого взаимодействия.

Вызовы и риски цифровизации образования

Несмотря на оптимистичные прогнозы, внедрение цифровых технологий сопряжено с серьезными проблемами. Одной из самых острых является цифровое неравенство. Проблема заключается не только в отсутствии технического доступа к устройствам и высокоскоростному интернету у определенных социальных групп и регионов. Существует и «второй уровень» цифрового разрыва — неравенство в цифровых компетенциях. Это может усугубить существующее социальное неравенство, так как более подготовленные учащиеся получают непропорционально больше преимуществ [4].

Наряду с этим существуют прямые угрозы психологическому и физическому здоровью. Длительное время перед экраном приводит к цифровому переутомлению, синдрому сухого глаза и проблемам с осанкой. Онлайн-пространство создает новые площадки для кибербуллинга — травли и преследования. Постоянный поток информации фрагментирует внимание, затрудняет глубокое сосредоточение и способствует формированию поверхностного, «клипового» мышления. Сокращение живого общения может негативно сказаться на развитии социальных и эмоциональных навыков, приводя к десоциализации.

Серьезную озабоченность вызывают проблемы конфиденциальности и безопасности данных. Образовательные платформы собирают огромное количество персональных данных об учащихся, и существуют риски их утечки или коммерческой эксплуатации. Кроме того, легкий доступ к готовым ответам провоцирует плагиат и списывание, что ведет к девальвации «глубоких» знаний и рискам академической недобросовестности. В погоне за технологиями существует и риск обесценивания роли учителя, сведения его функций к технической поддержке платформ.

Будущее образования: синтез технологий и человечности

Образование будущего — это не полностью виртуальный процесс. Наиболее перспективной представляется гибридная модель, в которой технологии не заменяют педагога, а усиливают его возможности. Ключевым принципом должен стать человеко-ориентированный подход, где технологии служат целям развития человеческого потенциала, а не наоборот. Учитель останется центральной фигурой — носителем ценностей, мотиватором и наставником. Учебные программы будут все больше смещаться от передачи фактических знаний к развитию метанавыков, которые останутся востребованными в любом будущем: критическое и креативное мышление, коммуникация, коллаборация и способность к непрерывному обучению. Таким образом, будущее

образования видится в создании сбалансированной экосистемы, где цифровые инструменты и человеческая мудрость, педагогическое мастерство и эмоциональный интеллект вступают в симбиоз, чтобы подготовить человека к вызовам стремительно меняющегося мира.

Проведенный анализ позволяет сделать ряд фундаментальных выводов о влиянии цифровых технологий на современное образование.

Цифровизация привела не к эволюционному улучшению, а к революционной трансформации образовательной парадигмы. На смену классической модели «учитель — учебник — ученик» приходит сложная, открытая и гибкая экосистема. Ключевыми векторами этой трансформации стали переход от пассивного усвоения знаний к активному конструированию компетенций, от стандартизации к персонализации и от замкнутого класса к глобальной образовательной среде. [5]

Было установлено, что технологии кардинально меняют дидактику, предлагая мощные инструменты для адаптивного и смешанного обучения, геймификации и создания иммерсивных сред с использованием VR и AR. Это, в свою очередь, провоцирует перераспределение ролей: педагог превращается из транслятора информации в фасилитатора, мотиватора и навигатора в мире знаний, а ученик становится активным субъектом, ответственным за свою образовательную траекторию.

Однако выявленные преимущества имеют и обратную сторону. Цифровизация порождает серьезные системные риски, такие как углубление цифрового и социального неравенства, угрозы психологическому здоровью и цифровой безопасности учащихся, риск девальвации глубоких знаний и депрофессионализации педагогического труда. Эти вызовы требуют не технических, а в первую очередь педагогических и социокультурных решений.[6]

Таким образом, главный вывод заключается в том, что технология сама по себе не является панацеей или конечной целью. Будущее эффективного и гуманного образования лежит не в полной виртуализации, а в построении сбалансированной гибридной модели. В этой модели цифровые инструменты выступают не заменой педагогу, а мощным усилителем его возможностей, освобождая время для творчества, индивидуальной работы и развития метанавыков. Итогом цифровой трансформации должно стать создание человеко-ориентированной образовательной среды, где технологический прогресс служит раскрытию интеллектуального и личностного потенциала каждого учащегося, готовя его к вызовам неопределенного и динамичного будущего.

Список использованных источников

1. Вайндорф-Сысоева М.Е., Субочева М.Л. Дидактика цифровой эпохи: некоторые аспекты развития // Вестн. Том. гос. ун-та. 2023. №490. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/didaktika-tsifrovoy-epohi-nekotorye-aspekty-razvitiya (дата обращения: 24.10.2025).
2. Кастельс,М. Власть коммуникации [Текст] : учеб, пособие / К28 М. Кастельс ; пер. с англ. Н. М. Тылевич ; под науч. ред. А. И. Черных ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2016. — 564 , [4] с. — (Переводные учебники ВШЭ)
3. Фрумин И.Д., Добрякова М.С. Из доклада: универсальные компетентности и новая грамотность // Образовательная политика. 2019. №3 (79). [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/iz-doklada-universalnye-kompetentnosti-i-novaya-gramotnost (дата обращения: 24.10.2025).
4. Добринская Д.Е., Мартыненко Т.С. Перспективы российского информационного общества: уровни цифрового разрыва // Вестник РУДН. Серия: Социология. 2019. №1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-rossiyskogo-informatsionnogo-obschestva-urovni-tsifrovogo-razryva (дата обращения: 24.10.2025).
5. Юсупова А. М. Проектная методика как новая педагогическая личностно-ориентированная технология // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2017. №4-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/proektnaya-metodika-kak-novaya-pedagogicheskaya-lichnostno-orientirovannaya-tehnologiya
6.Головина И.В., Александрова Т.Я. Цифровизация образования: риски и последствия // Образовательные ресурсы и технологии. 2024. №1 (46). [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-obrazovaniya-riski-i-posledstviya

УДК 537.877

Вологина Александра Юрьевна, студент 3 курса специализации «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», Санкт-Петербургский университет гражданской авиации, г. Санкт-Петербург.

Vologda Alexandra Yurievna, 3rd year student specializing in Aircraft Operation and Air Traffic Management, St. Petersburg University of Civil Aviation, St. Petersburg. Email: pineeaplealex32@yandex.ru

РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ТЕХНОЛОГИИ «СТЕЛС»: АНАЛИЗ И ВЫБОР ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ВЛАЖНОГО КЛИМАТА

В статье проводится комплексный анализ радиопоглощающих материалов (РАМ) для применения в конструкции малозаметных беспилотных летательных аппаратов. Рассматриваются основные механизмы поглощения электромагнитной энергии и приводится классификация современных РАМ. Особое внимание уделено критериям выбора материалов для эксплуатации в условиях влажного климата, характеризующегося высокой влажностью и коррозионной активностью. Также затрагиваются практические проблемы обслуживания и перспективы разработки интеллектуальных покрытий, что в совокупности позволяет определить пути создания высокоэффективных БПЛА-«невидимок» для применения в сложных погодных условиях.

Ключевые слова: Беспилотный летательный аппарат, радиопоглощающие материалы, стелс-технологии, ферритовые покрытия, влажный климат, электромагнитное поглощение, эксплуатационная стойкость.

The article provides a comprehensive analysis of radio-absorbing materials (frames) for use in the construction of low-visibility unmanned aerial vehicles. The main mechanisms of electromagnetic energy absorption are considered and the classification of modern frames is given. Special attention is paid to the criteria for selecting materials for use in humid climates characterized by high humidity and corrosive activity. Practical maintenance issues and prospects for the development of intelligent coatings are also discussed, which together makes it possible to identify ways to create highly efficient stealth UAVs for use in difficult weather conditions.

Keywords: Unmanned aerial vehicle, radio-absorbing materials, stealth technologies, ferrite coatings, humid climate, electromagnetic absorption, operational resistance.

Введение

Эпоха современной авиации и беспилотных систем неразрывно связана с концепцией снижения заметности. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), оснащенные технологиями «стелс», стали ключевым инструментом в арсенале сил безопасности. Их эффективность напрямую зависит от способности оставаться необнаруженными сложными системами ПВО и радиолокационного контроля. В то время как геометрическая форма корпуса отвечает за рассеивание радиолокационных сигналов, именно радиопоглощающие материалы (РАМ) несут основную нагрузку по поглощению энергии электромагнитных волн, превращая ее в тепло и минимизируя отраженный сигнал. Данная статья предлагает комплексный анализ современных РАМ, фокусируясь на выборе оптимальных решений для БПЛА, предназначенных для эксплуатации в регионах с влажным и изменчивым климатом, где такие факторы, как высокая влажность, перепады температур и солевые испарения, предъявляют повышенные требования к долговечности и стабильности материалов.

Основная часть

Принципы действия и классификация радиопоглощающих материалов

Основная задача любого РАМ – максимально ослабить энергию падающей электромагнитной волны. Достигается это за счет двух основных механизмов: интерференционного гашения и поглощения с диссипацией энергии.

1. Интерференционное гашение работает в тонкослойных покрытиях. Волна, отразившаяся от внешней поверхности материала, интерферирует с волной, отразившейся от внутренней границы раздела с металлом корпуса. При правильном подборе толщины и диэлектрической проницаемости материала эти волны оказываются в противофазе и взаимно уничтожаются.

2. Поглощение и диссипация – это преобразование энергии электромагнитного поля в тепловую. В зависимости от типа материала, это происходит за счет:

· Магнитных потерь: В материалах с магнитными свойствами (ферриты, карбонильное железо) переменное магнитное поле волны вызывает гистерезисные потери и потери на вихревые токи.

· Диэлектрических потерь: В диэлектриках (полимеры, керамика) энергия тратится на поляризацию молекул в переменном электрическом поле.

· Резистивных (омических) потерь: В проводящих материалах (углеродные нанотрубки, графит) индуцированный ток приводит к джоулеву нагреву.

На основе этих принципов строится обширная классификация РАМ [2, с.45-60]:

· Магнитные поглотители (ферриты, карбонильное железо): Высокоэффективны на низких и средних частотах, но, как правило, обладают значительной массой.

· Диэлектрические поглотители (специализированные полимеры, керамические композиты): Легкие и эффективные на высоких частотах, но могут иметь узкую полосу поглощения.

· Резистивные поглотители (сажа, графит, металлические порошки): Часто используются в виде тонких пленок или покрытий, хорошо поглощают за счет омических потерь.

· Широкополосные многослойные композиты: Сочетают в себе слои с разными свойствами (магнитными и диэлектрическими), создавая градиент импеданса, что позволяет поглощать волны в широком частотном диапазоне.

· Метаматериалы и интеллектуальные покрытия: Перспективный класс материалов, чья структура, а не химический состав, определяет свойства. Они могут быть перестраиваемыми, изменяя свои характеристики под внешним воздействием (электрическим или магнитным полем).

Критерии выбора РАМ для БПЛА в условиях влажного климата

Выбор конкретного материала – это всегда компромисс между его электрофизическими свойствами и эксплуатационными характеристиками. [1, с. 200-215] Для БПЛА, работающих в прибрежных или просто влажных регионах, ключевыми становятся следующие критерии:

1. Устойчивость к влаге и коррозии: Материал не должен терять своих свойств при длительном воздействии высокой влажности, а его нанесение должно защищать корпус БПЛА от коррозии.

2. Термостабильность: Способность выдерживать перепады температур, нагрев на солнце и остывание в полете без расслоения или растрескивания.

3. Масса и толщина: Для БПЛА, особенно малого и среднего класса, каждый грамм и миллиметр на счету. Тяжелые покрытия неприемлемы.

4. Адгезия и гибкость: Покрытие должно прочно держаться на различных поверхностях (композиты, металлы) и не отслаиваться при вибрациях и деформациях планера.

5. Технологичность нанесения и ремонтопригодность: Процесс нанесения должен быть относительно простым, а возможность локального ремонта – критически важна для эксплуатации.

Проанализировав спектр доступных решений, можно заключить, что одним из наиболее сбалансированных вариантов для влажного климата являются ферритовые краски и покрытия.

Ферриты – это магнитные материалы на основе оксидов железа. Их ключевые преимущества [3, с. 310-325]:

· Гидрофобность: Они обладают врожденной стойкостью к влаге, не набухают и не впитывают воду.

· Химическая стабильность: Устойчивы к воздействию солей и слабоагрессивных сред, что актуально для приморских регионов.

· Отличная адгезия: Хорошо сцепляются с большинством авиационных материалов.

· Оптимальное соотношение эффективность/масса: Будучи нанесенными в виде краски, они добавляют минимальный вес.

Ярким примером коммерчески успешного продукта является покрытие Eccosorb MFS. Его характеристики – широкий рабочий диапазон (от 50 МГц до 18 ГГц), высокий уровень поглощения (до 20 дБ), устойчивость к коррозии и отличная адгезия – делают его практически идеальным кандидатом для оснащения беспилотного летательного аппарата, эксплуатируемых в сложных погодных условиях.

Практические аспекты эксплуатации и перспективные разработки

Одной из значительных практических проблем при использовании монолитных РАМ является необходимость технического обслуживания. Доступ к электронным блокам, антеннам и системам управления часто требует нарушения целостности покрытия, что после сборки несет дорогостоящую процедуру повторного нанесения.

Решением этой проблемы видятся «умные» или адаптивные материалы. Ведутся разработки покрытий, свойства которых можно локально и обратимо изменять. [4, с. 180-195] Например, материал, чувствительный к магнитному полю, мог бы временно терять свои поглощающие свойства в зоне воздействия, позволяя инженерам получить доступ к сервисным люкам без физического удаления покрытия. После закрытия люка свойства материала восстанавливались бы. Другой подход – создание многофункциональных композитных панелей, в которых РАМ интегрирован в структуру материала, а точки доступа спроектированы таким образом, чтобы минимизировать влияние на общую радиолокационную заметность.

Заключение

Правильный выбор радиопоглощающего материала является критически важным элементом в создании эффективного БПЛА-«невидимки». Для регионов с влажным климатом, характеризующихся высокой влажностью и коррозионной активностью, наиболее предпочтительными оказываются ферритовые покрытия. Они сочетают в себе высокие поглощающие характеристики с исключительной стойкостью к воздействию окружающей среды, технологичностью нанесения и малым весом. Дальнейшее развитие этой области лежит на пути создания интеллектуальных, адаптивных и легко обслуживаемых покрытий, которые не только скрывают аппарат от радаров, но и упрощают его жизненный цикл, обеспечивая тактическое преимущество в самых суровых условиях эксплуатации. Теоретической основой для моделирования таких материалов остаются фундоментальные труды по физической теории дифракции. [5, с. 45-60]

Список литературы

1. Веремеенко К.К., Зиненко В.И., Лесовой В.И. Радиолокационная заметность и малозаметность летательных аппаратов. – Изд-во: Радиотехника, 2005.
2. Михневич Н.В., Пятков А.И., Саевич В.Н. Радиопоглощающие материалы и покрытия. – Изд-во: Беларуская навука, Минск, 2009.
3. Смоленский Г.А., Леманов В.В. Ферриты и их техническое применение. – Изд-во: Наука, 1975.

4. Тимохин Е.Б., Устинов М.В. Основы технологии стелс: учебное пособие. – Изд-во: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015.
5. Уфимцев П.Я. Метод краевых волн в физической теории дифракции. – Изд-во.: Советское радио, 1962.

Павленко Ольга Андреевна
Студент 2 курса магистратуры
Направление подготовки: «Бизнес-информатика»
Программа: «Управление данными в цифровой организации»
Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли (ИПМЭиТ)
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого
195251, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29
Кабанова Анна Константиновна
Студент 2 курса магистратуры
Направление подготовки: «Бизнес-информатика»
Программа: «Управление данными в цифровой организации»
Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли (ИПМЭиТ)
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого
195251, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТОВ В РАМКАХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ В УГОЛЬНОЙ КОМПАНИИ

Цель. Описать ключевые тренды цифровой трансформации процессов управления надёжностью технических активов, обосновать преимущества автоматизации бизнес-процессов в промышленности на примере системы планирования ремонтов в угольной компании, а также обозначить перспективы её развития в рамках Индустрии 4.0.

Процедура и методы. Освещены теоретические и методологические аспекты цифровизации производственных отраслей, проанализированы современные подходы к повышению эффективности и надёжности технических активов предприятий. Приведено описание системы планирования ремонтов как ключевого элемента цифровой трансформации управления надёжностью на предприятии горнодобывающей отрасли.

Результаты. Разработана концептуальная модель системы планирования ремонтов (сервисно-ресурсная модель с демонстрацией основных компонентов системы), описаны основные преимущества внедрения модели и перспективы ее развития с учетом трендов цифровизации производственной отрасли.

Теоретическая / практическая значимость. Исследование формирует предпосылки к построению типовых цифровых решений для автоматизации производственных процессов и управления надёжностью оборудования. Предложенная модель может служить основой для создания коммерческих решений на рынке промышленных ИТ-систем, направленных на повышение эффективности и устойчивости производственных предприятий в условиях цифровой экономики.

Ключевые слова: управление надежностью, техническое обслуживание и ремонты (ТОиР), цифровая трансформация, система планирования ремонтов, угольная компания, управление активами предприятия (EAM), предиктивное обслуживание.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из ключевых направлений развития промышленности в условиях глобальной экономики является цифровая трансформация, являющаяся неотъемлемым следствием перехода к Четвёртой промышленной революции (Индустрия 4.0). Современное производство существует в парадигме глубокой интеграции физических и цифровых процессов, где данные становятся основой для принятия решений и обеспечения устойчивости производственных систем.

Индустрия 4.0 предполагает создание взаимосвязанной, самоорганизующейся экосистемы, в которой киберфизические системы, Интернет промышленных вещей (IIoT) и искусственный интеллект формируют основу для адаптивного управления производственными активами [1].

Индустрия 4.0 формирует новую модель промышленного развития, характеризующуюся следующими особенностями:

— повышением производительности за счёт автоматизации и цифровизации ключевых процессов, включая управление надёжностью основных фондов;

— снижением влияния человеческого фактора за счёт внедрения интеллектуальных систем мониторинга и управления;

— усилением роли данных как стратегического ресурса, на основе которого принимаются управленческие и технические решения.

Необходимость цифровой трансформации производственных отраслей является закономерным итогом эволюции промышленных систем. Если предыдущие этапы развития были связаны с механизацией, электрификацией и компьютеризацией, то сегодняшний этап требует создания сквозных цифровых экосистем, обеспечивающих непрерывный поток информации от оборудования к управленческому звену. Внедрение интегрированных ИТ-платформ и экосистем умных сервисов позволяет формировать адаптивные модели планирования ресурсов, обеспечивать сквозной контроль производства и повышать качество процессов за счёт интеллектуального анализа данных в реальном времени [2]

В качестве основных трендов цифровой трансформации в сфере управления надёжностью выделяют:

— интернет вещей (IoT) — для непрерывного сбора данных о состоянии оборудования в реальном времени;

— цифровые двойники — для создания виртуальных моделей активов и анализа их поведения под нагрузкой;

— машинное обучение — для прогнозирования отказов, оптимизации планов ТОиР и минимизации простоев;

— мобильные решения — для структурированного цифрового контроля со стороны персонала в труднодоступных зонах;

— микросервисные архитектуры и облачные платформы — для обеспечения гибкости, масштабируемости и интеграции с корпоративными системами.

Среди наиболее значимых преимуществ внедрения цифровых технологий в промышленности выделяют:

— повышение безопасности труда на опасных производствах за счёт объективного контроля состояния оборудования и снижения необходимости прямого контакта персонала с аварийными узлами;

— оптимизацию использования ресурсов — персонала, запасных частей, времени за счёт точного планирования на основе данных;

— возможность адаптации цифровых решений под специфику отрасли, предприятия и географического контекста.

Одним из наиболее ярких примеров целесообразности внедрения цифровых технологий является автоматизация процесса управления надёжностью технических активов.

АКТУАЛЬНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ ТЕХНИЧЕСКИХ АКТИВОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Угольная промышленность является фундаментом для ряда стратегических отраслей, включая энергетику и металлургию. Остановка оборудования на угледобывающем предприятии вызывает каскадный эффект: нарушается цепочка поставок угля, что, в свою очередь, может привести к остановке доменных печей или сбоям в энергоснабжении. В этих условиях надёжность технических активов угледобывающего предприятия приобретает не просто операционное, а системное значение.

Перед предприятиями отрасли стоят критически важные задачи по обеспечению надлежащего состояния основных фондов, среди которых можно выделить:

— формирование и реализацию программ закупок оборудования с учетом амортизационных издержек;

— создание системы превентивного (предупредительного) сервисного обслуживания;

— разработку механизмов минимизации рисков из-за износа оборудования с учетом всех стадий его жизненного цикла.

При этом необходимо учитывать совокупные трансакционные издержки бизнеса — логистические (перевозка и хранение запчастей), сервисные (стоимость обслуживания и ремонта оборудования), финансовые (отражение затрат и амортизации в отчетности), а также нематериальные, включая репутационные риски, возникающие при несоблюдении договорных обязательств вследствие простоев оборудования [3].

Согласно ГОСТ 18322-78, система технического обслуживания и ремонта техники – совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества изделий, входящих в эту систему [4]. Целью такой системы является исключение длительных простоев, продление срока службы активов и обеспечение их бесперебойной работы в штатном режиме. При этом стоимость замены крупного промышленного оборудования зачастую значительно превышает затраты на его своевременный ремонт. В случае с аварийной остановкой оборудования, выходом его из строя и невозможностью функционирования в штатном режиме предприятие несет убытки в виде издержек, связанными с простоями оборудования, с устранением последствий аварийных остановок оборудования, а также с выплатой неустоек по контрактам из-за недостаточных объемов производства.

В условиях значительных затрат на устранение последствий аварийных остановок оборудования переход от реактивной модели технического обслуживания и ремонтов (ТОиР) к предиктивной обеспечивает предприятию конкурентное преимущество на рынке, повышает его финансовую устойчивость и способствует промышленной безопасности.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ ОБОРУДОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Методологическая основа управления активами представлена в международных стандартах серии **ISO 55000–55002**, где управление активами определяется как координированная деятельность, направленная на получение наибольшей ценности от активов в течение их жизненного цикла [5]. Ключевыми элементами системы являются управление рисками, определение критических активов и реализация предупреждающих действий, что позволяет уменьшить неопределённость и повысить устойчивость производственных процессов.

В соответствии с ГОСТ Р 27.606–2013, эффективное техническое обслуживание должно основываться не на формальном соблюдении регламентов, а на анализе функциональной значимости оборудования, последствий его

отказа и уровня, связанных с этих рисков. Стандарт предписывает формировать программу обслуживания с учётом критичности активов, экономической целесообразности мероприятий и возможности предотвращения отказов до их возникновения [6]. Такой подход требует наличия достоверных и своевременных данных о состоянии оборудования — условие, которое невозможно выполнить без цифровых решений.

Цифровая трансформация управления надежностью предполагает расширение ИТ-ландшафта цифровыми технологиями, такими как:

— интернет вещей (IoT) для автоматического сбора данных с датчиков;

— цифровые двойники для создания виртуальных моделей активов и анализа их состояния в реальном времени;

— машинное обучение (ML) для прогнозирования отказов на основе больших объемов данных.

Однако не всё оборудование может быть охвачено датчиками. В таких условиях основным источником информации остаются физические осмотры, проводимые специалистами. Чтобы эти данные были полными, объективными и оперативными, их сбор также должен быть цифровизирован — с помощью мобильных приложений, геолокации, фотофиксации и сканирования меток на оборудовании.

Таким образом, современная система управления надёжностью строится на двух взаимодополняющих каналах:

— Автоматическом — через IoT и аналитику в реальном времени;

— Человеческом — через структурированные цифровые обходы.

Комбинируя эти подходы или выбирая наиболее подходящий для конкретных условий, предприятие обеспечивает сбор полных и актуальных данных о состоянии оборудования, что позволяет перейти от реактивной стратегии выполнения ремонтов к предиктивной.

Важно подчеркнуть, что цифровая трансформация не сводится к простой автоматизации существующих процессов. Известно, что повышение эффективности отдельных операций без учёта их влияния на систему в целом может привести к снижению совокупной производительности [7]. Поэтому внедрение цифровых решений должно сопровождаться переосмыслением бизнес-процессов и выстраиванием сквозной архитектуры управления надёжностью, в которой данные, процессы и решения согласованы на стратегическом, тактическом и операционном уровнях.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ ОБОРУДОВАНИЯ – СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТОВ

Под системой планирования ремонтов понимается информационная система, направленная на управление процессами технического обслуживания и ремонта (ТОиР) и достижение следующих целей:

— предупреждение аварийных остановок оборудования;

— снижение времени простоя оборудования;

— оперативное отслеживание и приоритизация неисправностей на оборудовании;

— реализация оперативного планирования ремонтов в соответствии с приоритетами;

— ведение статистики для последующего принятия управленческих решений.

Задачи, решаемые в рамках работы с Системой:

— проведение регулярных осмотров оборудования в соответствии с четко регламентированным порядком;

— учет и контроль выявленных неисправностей оборудования;

— планирование работ по выполнению аварийных ремонтов и планово-предупредительных ремонтов;

— фиксация результатов выполнения работ.

Процесс выявления неисправностей оборудования и планирования ремонтных работ без внедрения информационной системы имеет ряд недостатков. При выполнении процесса осмотра оборудования специалист фиксирует выявленные отклонения и неисправности на бумажном носителе. После этого оператор переносит информацию из бумажных бланков в базу данных. На основании агрегированной информации о состоянии оборудований на предприятии происходит приоритизация выявленных неисправностей и планирование аварийных ремонтов и планово-предупредительных работ.

В процессе можно выделить следующие проблемы:

— Возможность утери данных о выявленных отклонениях в результате человеческого фактора из-за переноса данных с бумажных носителей в базу данных;

— Двойная работа при фиксации неисправностей и отклонений: первый раз отклонение записывается на бумажном бланке специалистом, которые совершает осмотр, второй раз отклонение вносится в базу данных;

— Отсутствие контроля специалиста, совершающего осмотр, на предмет посещения всех указанных в бланке технических объектов;

— Отсутствие четко регламентированного порядка осмотра узлов оборудования.

Для повышения качества процессов в любой организации предлагается руководствоваться принципом «98/2», введенным Э. Демингом в концепции альтернативного менеджмента. Принцип гласит: «98% проблем в организации … зависят не от людей, а от системы, под которой мы понимаем совокупность процедур,

распоряжений, инструкций, полномочий, положений, внутрикорпоративной культуры…» [8]. Согласно Демингу, при совершенствовании процессов и устранении проблем нет необходимости искать виновных в неэффективности среди исполнителей процесса, необходимо задействовать имеющиеся ресурсы, чтобы улучшить систему, в которой исполнители работают.

В целях повышения качества рассматриваемого бизнес-процесса предложено внедрить цифровое решение.

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТОВ

В данной статье предлагается рассмотреть создание и внедрение системы планирования ремонтов на крупном горно-обогатительном предприятии. Предприятие занимается добычей и обогащением коксующегося и энергетического угля. Предприятие имеет ряд филиалов, на каждом из которых используется крупное промышленное оборудование. При добыче используется как самоходное, так и стационарное оборудование.

Общая характеристика внедряемой системы.

1. Цель: автоматизация процесса выявления неисправностей и планирования ремонтов на предприятии горнодобывающей промышленности.
2. Объект автоматизации: процесс технического обслуживания и ремонтов оборудования.
3. Общие требования к системе:

— система должна состоять из двух подсистем: «Веб-приложение» и «Мобильное приложение»;
— подсистема «Мобильное приложение» должна поддерживать работу на портативных мобильных устройствах;
— подсистема «Веб-приложение» должна поддерживать работу на персональных компьютерах;
— система должна поддерживать параллельное использование пользователями информационных ресурсов;
— управление информационными и коммуникационными ресурсами Системы должно быть централизованным и единым;
— система должна обеспечивать информационную безопасность обрабатываемой информации;
— система должна поддерживать возможность масштабирования без внесения изменений в использующиеся в Системе программные решения.

4. Мобильное приложение должно обеспечивать следующие функциональные возможности:

— проведение осмотров оборудования в соответствии с регламентированным порядком проведения технического обслуживания;
— фиксация неисправности, обнаруженной на оборудовании как во время осмотра, так и вне осмотра;
— фото-фиксация неисправностей, обнаруженных на оборудовании.

5. Веб-приложение должно обеспечивать следующие функциональные возможности:

— приоритизация неисправностей, обнаруженных на оборудовании;
— планирование аварийных ремонтов на основе выявленных неисправностей;
— планирование планово-предупредительных работ на основе значения наработки оборудования;
— фиксация факта выполнения аварийных ремонтов и планово-предупредительных работ;
— возможность получения данных и передачи данных в смежные системы с помощью интеграционных механизмов;
— возможность формирования сводных выгрузок по результатам пройденных осмотров, выявленных неисправностей, выполненных работ;
— возможность визуализации данных с помощью дашбордов.

6. Требования к конечным пользователям:

— персонал, работающий в Системе, должен пройти обучение по работе с соответствующими модулями Системы;
— персонал, осуществляющий осмотры и ремонт оборудования, должен иметь допуск к работам повышенной опасности согласно действующим на Предприятии нормативным документам.

Изобразим модель разрабатываемой Системы на базе сервисно-ресурсной модели, представляющую собой логическую модель, которая описывает основные взаимосвязи конфигурационных ресурсов системы, обеспечивающие предоставление услуги конечному пользователя на согласованном уровне.

На данной схеме необходимо изобразить основные компоненты системы планирования ремонтов. В Системе должна использоваться микросервисная архитектура.

Схема изображена на рисунке 1.

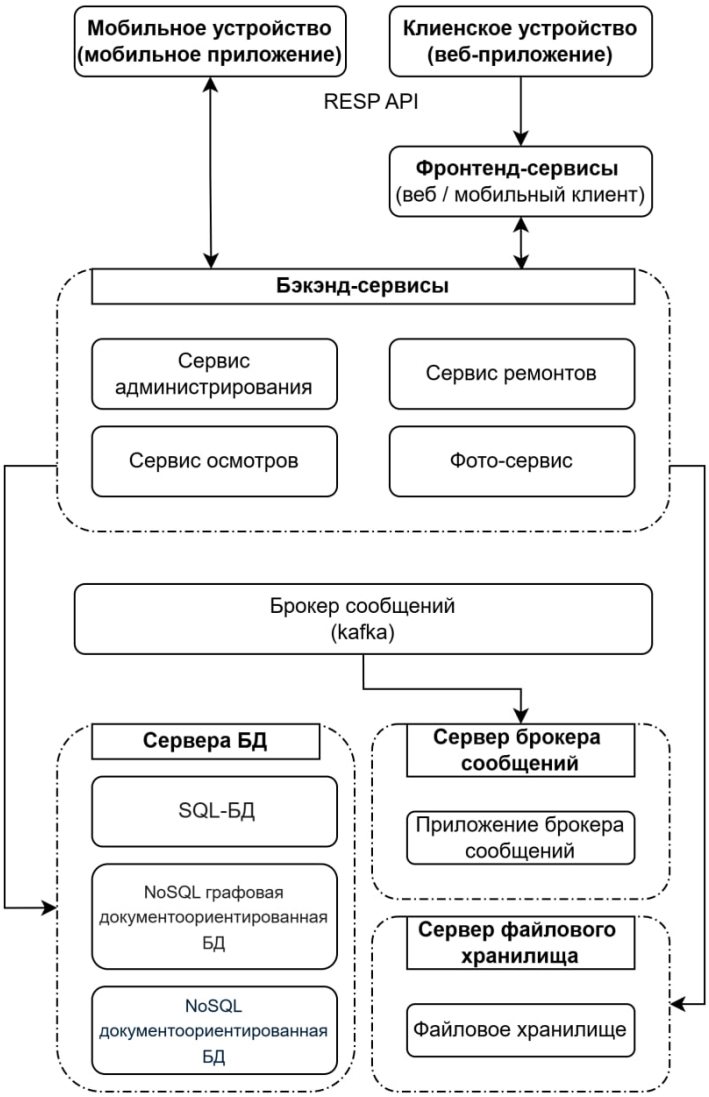


Рисунок 1 – Сервисно-ресурсная модель разрабатываемой системы

Основные используемые компоненты в Системе: SQL-базы данных, NoSQL-базы данных, бэкэнд-сервисы приложения, фронтенд-сервис приложения, брокеры сообщений, файловое хранилище.

Бэкенд-сервисы включают в себя:

— Сервис администрирования (хранение и обработка справочных данных в системе);
— Сервис осмотров (хранение, генерация и обработка осмотров);
— Сервис ремонтов (хранение и обработка данных о ремонтах, заведенных в Системе)
— Фото-сервис (хранение и обработка файлов, сгенерированных в системе)

Система может использоваться на клиентском устройстве в двух вариантах:

— Через приложение, установленное на мобильном клиенте пользователя (мобильное приложение).
— Через браузер, установленный на клиентском устройстве пользователя (фронтенд-сервис).

Бэкенд интегрирован с фронтэндом с помощью REST API (синхронные запросы).

Базы данных, используемые в Системе:

— SQL-база данных (хранение справочных данных, данных о ремонтах и данных о фотографиях)
— Документоориентированная графовая NoSQL-база данных (хранение информации о неисправностях, об осмотрах оборудования)
— Документоориентированная NoSQL-база данных (хранение промежуточной информации о неисправностях и осмотрах, поступающей с мобильных устройств пользователей)

Брокеры сообщений используются для передачи данных между сервисами.

Общение между сервисами приложения асинхронное, все сервисы работают независимо друг от друга, что обеспечивает большую надежность и производительность системы.

Веб-приложение используется сотрудниками для просмотра подробной информации об осмотрах, списка выявленных замечаний, планирования ремонтов на основе замечаний, просмотра работ, актуальных на текущую и следующую смены, просмотра аналитических дашбордов.

Мобильное приложение используется сотрудниками для совершений осмотра оборудования по регламентированному плану, фиксации неисправностей на оборудования с использованием фото-фиксации.

После синхронизации мобильного устройства данные попадают в документоориентированную базу данных и файловое хранилище посредством брокера сообщений. Вторичная обработка данных осуществляется в сервисе осмотров и записывается в графовую базу данных в нормализованном виде, на этом этапе в веб-приложении появляются актуальные данные с мобильных устройств

ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ

Результаты внедрения разработанной системы планирования ремонтов на предприятии имеют ряд преимуществ:

1. Своевременное выявление неисправностей и приоритизация ремонтных работ предотвращают аварийные остановки, повышая надежность и непрерывность производственного процесса.
2. Цифровизация осмотров и фиксации неисправностей исключает ручной перенос данных и снижает влияние человеческого фактора, обеспечивая достоверность и актуальность информации для принятия управленческих решений.
3. Сокращение аварийных ремонтов и оптимальное распределение ресурсов уменьшает операционные и финансовые риски предприятия.
4. Система обеспечивает единое управление процессами ТОиР, формирует аналитические отчеты и дашборды для контроля выполнения планов и анализа эффективности ремонтов.
5. Модульная архитектура и микросервисы позволяют расширять функциональность без остановки процессов и интегрировать систему с корпоративными информационными решениями.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМОЙ СИСТЕМЫ

В качестве перспектив развития системы можно отметить следующее. Для перехода к более зрелым стратегиям обслуживанию требуется расширение ИТ-ландшафта за счёт интеграции цифровых технологий.

Во-первых, необходимо обеспечить систему достоверными и полными данными о фактическом техническом состоянии оборудования. Для этого узлы критических активов могут быть оснащены датчиками, формирующими основу цифрового двойника. Даже при умеренном парке техники объём данных достигает сотен тысяч измерений в единицу времени. Без автоматизированной обработки такой поток не только бесполезен, но и создаёт избыточную нагрузку на персонал.

Во-вторых, для сбора и передачи этих данных целесообразно использовать технологию интернета вещей (IoT). IoT-инфраструктура обеспечивает непрерывный, объективный и релевантный поток информации в информационное ядро предприятия, что является необходимым условием для перехода к обслуживанию по техническому состоянию. В отличие от ручного ввода, IoT исключает влияние человеческого фактора и позволяет отслеживать параметры даже на тех узлах, которые недоступны для визуального контроля.

В-третьих, для анализа больших объёмов данных и выявления скрытых паттернов деградации применяются методы машинного обучения. Обученные модели способны распознавать отклонения от нормального режима работы, оценивать остаточный ресурс узлов и прогнозировать момент возможного отказа. На основе этих прогнозов в EAM-системе автоматически формируются заявки на ремонт, резервируются персонал и техническо-материальные ценности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение цифровых технологий в управлении надёжностью технических активов становится ключевым фактором устойчивости предприятий угольной промышленности в условиях высокой зависимости от бесперебойной работы оборудования и жёстких контрактных обязательств. Требования к гибкости, масштабируемости и адаптивности ИТ-решений определяют вектор цифровой трансформации процессов ТОиР.

В статье предложена система планирования ремонтов, реализующая гибридный подход: она объединяет структурированный цифровой контроль со стороны персонала и потенциал интеграции с автоматизированными системами мониторинга. Разделение на веб- и мобильное приложения позволяет эффективно распределить функции между оперативным персоналом и управленческим звеном.

Система решает ряд практических задач: устраняет дублирование и потери данных при бумажном документообороте, обеспечивает контроль качества осмотров, сокращает время реакции на неисправности и снижает риски аварийных простоев. При этом архитектура на базе микросервисов и гетерогенных хранилищ данных гарантирует масштабируемость, информационную безопасность и соответствие нормативным требованиям к работе на опасных производственных объектах.

В перспективе расширение ИТ-ландшафта за счёт цифровых двойников, интернета вещей и машинного обучения позволит перевести систему на новый уровень — от учёта неисправностей к прогнозированию отказов и предиктивному управлению надёжностью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дмитриева С. В. Индустрия 4.0 и цифровая трансформация в промышленном комплексе: внедрение современных технологий и инноваций для повышения производительности и конкурентоспособности // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 400–404.

2. Петров Д. В., Андрончев И. К., Новоселов А. И. Применение цифровых технологий как метод повышения надежности и качества производственных процессов // Форум молодых ученых. – 2022. – № 1(65). – С. 167–174.
3. Мезина Т.В., Зозуля А.В., Зозуля П.В., Чернова Т.Ф., Плетнёва А.В. Влияние Индустрии 4.0 на экономику и производство//Вестник университета. 2022. № 2. С. 71–76.
4. ГОСТ 18322-78 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения» // официальное издание. – М.: Стандартинформ, 2019
5. ISO 55000:2014. Управление активами. Общее представление, принципы и терминология. Online Browsing Platform (OBP). Режим доступа: https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:55000:ed-1:v1:ru
6. ГОСТ Р 27.606-2013. Надежность в технике. Управление надежностью. Техническое обслуживание, ориентированное на безотказность. — М.: Стандартинформ, 2014. – 34 с.
7. Голдратт, Э.М. Цель: процесс непрерывного улучшения. Специальное издание / Элияху М. Голдратт, Джефф Кокс; пер. с англ. Е. Федурко. – Минск: Попурри, 2021. – 400 с.
8. Деминг У. Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. – М.: Альпина Паблишер, 2020. – 419 с.

Верещагина Элла Леонидовна
канд. экон. наук, декан факультета Автомобильный транспорт
Подмосковного института (филиала) МАДИ,
РФ, г. Бронницы

Смирнов Кирилл Сергеевич
ст.преподаватель
Подмосковного института (филиала) МАДИ,
РФ, г. Бронницы

ПРЕДЫСТОРИЯ КОНТЕЙНЕРНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК, ИЗОБРЕТЕНИЕ КОНТЕЙНЕРА. ОСОБЕННОСТИ МИРОВЫХ И РОССИЙСКИХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК В XXI ВЕКЕ

Аннотация: статья посвящена предыстории контейнерных перевозок и изобретению контейнера, изменивших транспортные и логистические технологии навсегда. Особое внимание уделено создателю первого грузового контейнера – Малкому Маклину. Описаны виды контейнеров связанные с разным объемом вмещаемых грузов, габаритов и созданных для разных видов транспорта.

Ключевые слова: контейнеры, перевозки, логистические технологии, грузообработка, доставка грузов.

Abstract: This article focuses on the history of container transportation and the invention of the container, which has forever changed transportation and logistics technologies. It pays special attention to the creator of the first cargo container, Malcolm McLean. The article describes different types of containers based on their capacity, dimensions, and suitability for different modes of transportation.

Keywords: containers, transportation, logistics technologies, cargo handling, and cargo delivery.

Малком Маклин (1913-2001), создатель первого грузового контейнера, ушел из жизни 21 год назад – 25 мая 2001-го года.
Министр транспорта США, назвал М. Маклина «отцом контейнеризации, который произвёл революцию в морской индустрии XX-го века». Журнал «Forbes» – «одним из немногих мужчин, которые изменили мир». Международный морской зал славы присвоил М. Маклину титул «Человек века», так как создание контейнера можно смело считать одним из ключевых изобретений XX-го века в сфере транспорта и грузовой логистики...

На сегодняшний день грузовые контейнеры настолько привычны, что не вызывают у большинства людей совершенно никакого интереса. Зачастую им находится нестандартное применение. Ведь некоторые предприимчивые люди делают из контейнеров дома, гаражи и прочие необычные конструкции и сооружения… Однако мало кто знает, что грузовые контейнеры изобретены сравнительно недавно. Ведь их первые образцы, похожие на современные, появились лишь в середине прошлого века. Как и где появились контейнеры? Кто из изобретателей и инженеров работал над этой универсальной грузовой тарой? Что представляют собой контейнеры XXI-ого века? И каковы тенденции их дальнейшего развития? Именно эти вопросы будут рассмотрены далее.

Реки, моря, океаны… Великие географические открытия… Морские путешествия… Издревле человечество влекли бескрайние просторы мирового океана, многие мореплаватели и путешественники пытались покорить необузданную и опасную водную стихию. Однако, согласно сохранившимся историческим документам, достоверно известно, что суда перевозили не только мореплавателей и любителей острых ощущений. Именно с помощью водного сообщения шла мировая торговля и доставлялась основная масса грузов, прежде чем появился автомобильный, железнодорожный и воздушный вид транспорта [1]. То есть в древности основную роль при осуществлении пассажирских и, что важнее всего, грузовых перевозок играло водное (морское и речное) сообщение.

Так, например, египтяне, римляне, греки, а за ними и бриты (британцы), использовали свой флот не только для доставки пассажиров, но и для транспортировки разных грузов, недостаток которых наблюдался на родине [1]. Такой дефицитный груз в родной стране продавался со значительной наценкой, что делало грузовые перевозки весьма прибыльным занятием.

Как осуществлялись морские перевозки? Что представлял собой механизм приемки груза на корабли в те далекие времена? И где именно на судах хранилась основная масса грузов? Итак, сразу же стоит отметить, что погрузочные мероприятия в портах погрузки и разгрузочные в портах назначения являлись очень трудоемким и длительным процессом.

При прибытии порожнего корабля, вставшего под погрузку, производилась доставка груза с портового склада на борт судна. Перед этим груз упаковывался преимущественно в такую тару, как мешки, тюки, ящики, бочки… К слову, грузы могли храниться в портовых складах до тех пор, пока не появлялось подходящее порожнее судно, способное принять к перевозке конкретный объем грузов. После упаковки, сформированные грузовые единицы вручную (!) перемещались на борт и затем (опять же вручную) в трюм судна. Эти операции также отнимали драгоценное время, драгоценное – в прямом смысле этого слова. Так как один из принципов современной грузовой логистики: «время – деньги», был актуален и в то время, да и будет актуален всегда.

Примечательно, что парусный корабль того времени среднего водоизмещения мог принять на борт до 200 000 единиц груза [1]. Не стоит говорить, насколько велики затраты времени при таком грузообороте и ручной его обработке. Ведь имело место быть не только продолжительная упаковка груза, но и его доставка со склада хранения на борт судна с дальнейшим перемещением в трюм. Немеханический (вручную) погрузочный процесс грузов на парусное судно наглядно продемонстрирован на рисунке 1.

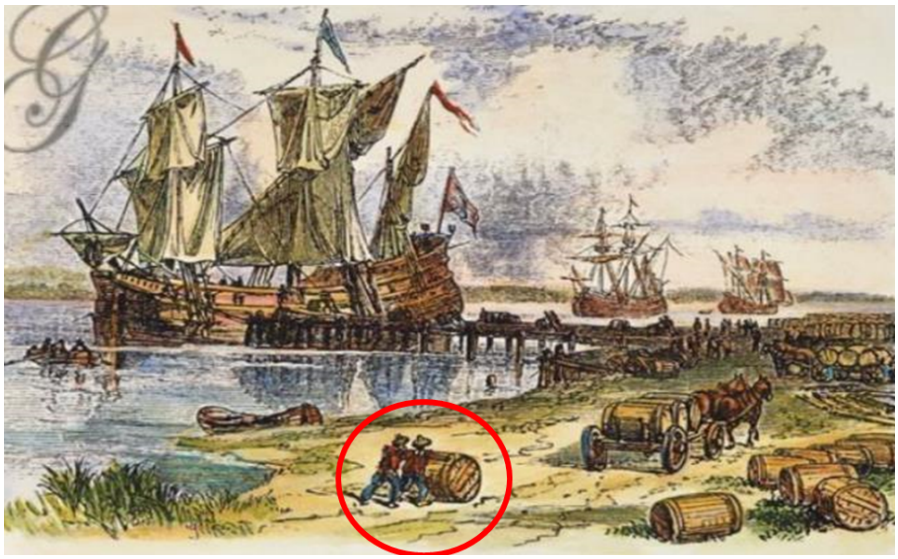


Рисунок 1. Проведение погрузочных работ по доставке груза на борт парусного судна

Также еще одной серьезной проблемой стала неравномерность прибытия грузов в перевалочные порты и неопределенность сроков их хранения. В книге о контейнерных грузоперевозках О. В. Юркевич и Д. В. Курочкина «Морские контейнерные перевозки»: «Издревле грузы транспортировались в специфической упаковке, удобной и «заточенной» под конкретный груз [2]. Например, традиционно в деревянных бочках перевозились наливные грузы, а практически весь остальной объем грузов – в тюках и мешках… Причем объем грузовых единиц (груз, затаренный в бочки и мешки), представленный к перевозке, был, как правило, довольно большим. Но перевозка в таком большом объеме и на едином транспортном средстве (например, на телеге – рисунок 1) практически не представлялась возможным. Таким образом, на перевалочных пунктах (в основном морских портах) груз перемещался с места на место преимущественно вручную (рисунок 2 – перевалка бочек на борт судна). Вместе с тем часто груз приходил на перевалочный пункт ранее, и его приходилось где-то и какое-то время хранить. За это время груз мог быть утерян или поврежден» [2]…



Рисунок 2. Процесс погрузки бочек на судно врунчую

Также говорить о стопроцентной сохранности груза не приходилось и при транспортировке автомобильным транспортом. Достаточно взглянуть на доставку деревянных ящиков на рисунке 3 при помощи одного из первых грузовых автомобилей.



Рисунок 3. Транспортировка груза в деревянных ящиках автомобильным транспортом

Такая нерадужная картина грузообработки и погрузочно-разгрузочных работ в большинстве морских и речных портов наблюдалась на протяжении многих веков вплоть до середины прошлого века. Причина этого заключалась в отсутствии стандартизации, как самого погрузочно-разгрузочного процесса, так и, прежде всего, упаковочной тары под различные виды (классы) грузов.

Данные проблемы плавно перетекали из столетия в столетие… Пока не наступило начало XX-го века. В это время набирает обороты такой глобальный процесс, как промышленная революция, затронувшая практически все отрасли хозяйства и производства во многих развитых странах мира. Соответственно, мировой грузооборот за короткий промежуток времени значительно увеличился, и в тех сложившихся условиях недостаток стандартизации грузовых перевозок стал существенным и актуальным вопросом.

Не стоит также забывать об активном распространении железнодорожного сообщения в системе грузоперевозок. Именно по «железке» большие объемы грузов доставлялись в порты, как морские, так и речные. А их чрезвычайно медленная обработка и погрузка-разгрузка на судах приводила к переполненности портовых складов, задержкам и срывам общего графика поставок и выпуска судов в рейс [2]. Порой на погрузку-разгрузку отдельных крупнотоннажных кораблей (большого водоизмещения) могло уйти до нескольких суток!

Единственным выходом из данной, казалось бы, тупиковой ситуации, стало формирование и развитие такой науки, как стандартизация, прежде всего в сфере транспортировки и обработки грузовых единиц. Задачи перед новым научным знанием стояли обширные: требовалось систематизировать, упорядочить, согласовать работу и взаимодействие таких элементов логистической цепи, как суда, поезда, грузовые автомобили и портовые терминалы…

И, как это часто бывает, также требовался тот человек, который бы смог выдвинуть рациональное и единственно верное решение поставленных задач. Именно данное решение стало бы той отправной точкой, которая запустила бы «цепную реакцию» научной мысли и помогла бы сделать первый шаг в освоении стандартизации грузоперевозок и перевозочного процесса. Именно стандартизация позволила бы «растопить лед» грузопотоков, чтобы те стали именно потоками, а не слабыми «ручейками» грузовых единиц, слабо «перетекавших» с портовых складов на суда по нескольку дней.

Такой знаменательной личностью стал американец Малком Маклин, фотография которого представлена на рисунке 4. Его имя приходится слышать не так часто, как, например, того же Генри Форда, постоянно находящегося на слуху. М. Маклин в настоящее время незаслуженно забыт, а ведь именно его считают «отцом» первого грузового контейнера [1]. О той роли, которую в создании первого грузового контейнера сыграл этот человек, стоит поговорить детально и подробно.



Рисунок 4. Фотография «отца» первого контейнера – Малкома Маклина

Начать же стоит с этимологии термина «контейнер». В переводе с английского он означает «содержать внутри» (от англ. «contain» – иметь в своём составе, включать, вмещать…) [3]. Кроме того, неоспорим и следующий довольно интересный исторический факт, касающийся непосредственно создания контейнера. В руки американцев среди документации и трофеев третьего рейха попал стальной ящик «бехельтер» [4]. По сути, он являлся аналогом современного контейнера, только в немецком исполнении, причем довольно вместительным (для того времени!) – его номинальная грузоподъемность составляла 25 тонн. Существует версия, что чертежи

«бехельтера» и его опытный образец, вывезенные в США, попали в руки именно М. Маклина. И именно данное обстоятельство помогло предприимчивому американцу «изобрести» контейнер заново.

Однако ряд специалистов оспаривает данный исторический факт, доказывая его необоснованность. В любом случае, идеи создания универсальной тары для перевозки грузов существовали задолго до середины XX века. Так, например, в Англии в конце XVIII-го века для упрощения процесса погрузки угля на баржи и их разгрузки на некоторых из каналов применялись специализированные деревянные ящики. К тому же именно как раз в Англии в начале прошлого века была предпринята попытка создания и стандартизации контейнера для железнодорожных грузовых перевозок.

Разработанная тара получила название «RCH» (по названию компании, которая вела разработки). Однако в серийное производство RCH так и не пошел [3]. Судьбу контейнера решили существенные недоработки в его конструкции, что касалось, прежде всего, материалов изготовления. Деревянная основа контейнера быстро разрушалась в результате механических воздействий извне в ходе погрузочно-разгрузочных работ.

Еще одна неудачная попытка стандартизации и унификации контейнера (причем более масштабная) предпринималась в 1917-ом году американским инженером Бенджамином Франклином [5]. Он разработал 20-футовый контейнер по собственным чертежам, назвав его «взаимозаменяемым кузовом». Данное название полностью оправдывало разработку, ведь один такой контейнер свободно размещался на платформе бортового грузового автомобиля, и целых два – на железнодорожной платформе. В 1919-ом году была выпущена крайняя партия из двухсот единиц. Так как на смену контейнерам Б. Франклина пришли новые, более совершенные и модернизированные образцы.

Однако Б. Франклин после неудачи не прекратил разработки. Так, в 1931-ом году он предложил две «новинки»:

- первая – один из самых грузоподъемных контейнеров того времени номинальной грузоподъемностью в 13,5 тонн и длинной 17 футов (5,18 метра);
- вторая – модификация первого, однако с увеличенной номинальной грузоподъемностью в 22,5 тонн и длинной 20 футов (6,09 метра) [5].

Данные показатели для начала 30-ых годов прошлого века довольно высокие, если даже не сказать эталонные. Ведь до этого грузы чаще всего упаковались на деревянных аналогах современных паллет и обматывались металлической или веревочной сеткой, в результате грузовая единица формировалась массой в 3-5 тонн. («Паллет – транспортная тара, которая имеет жёсткую площадку и место, достаточное для создания укрупнённой грузовой единицы»). То есть грузовые единицы, сформированные на паллетах, уступали контейнерам в грузоподъемности в 4-5 раз(а).

Чуть позже американская компания «Moore McCormack Lines» «удивила» мир грузоперевозок своей разработкой – стальными контейнерами с герметичными дверьми [5]. Главным преимуществом данной грузовой тары стала возможность максимально быстрой погрузки на платформу грузовика и дальнейшую транспортировку к месту назначения. Причем складирование, как элемент логистической цепочки, полностью исключался. Ведь в нем попросту не было необходимости, так как контейнер полностью выполнял складские функции: защищал груз от воздействий внешней агрессивной среды. В связи с этим данный контейнер получил «говорящее» название – «Cargo Van», что дословно переводится как «грузовой фургон». Причем при перегрузке с автомобильной платформы на борт судна или железнодорожную платформу проблем также не возникало.

Казалось бы, вопрос создания тары для перевозки основной массы грузов был раз и навсегда разрешен. Однако серийного производства контейнеры конструкции как Б. Франклина, так и компании «Moore McCormack Lines» не последовало из-за целого ряда причин.

Прежде всего, немаловажную роль сыграли недоработки в конструкции контейнеров, не позволявшие штабелировать их друг на друга. Причем исправить ситуацию путем внесения изменений в уже существующие образцы тары не представлялось возможным. Так, например, на крыше контейнеров конструкции Б. Франклина размещались специальные подъемные ушки для их зацепки крюком или канатом при перевалке с автомобильного транспорта на морской или железнодорожный.

Итак, несмотря на существенные недостатки конструкции первых контейнеров (что мешало запустить их серийное производство), сама идея перевозки грузов в стандартизированной таре назревала уже давно, и первые образцы вызвали долгожданную бурную «цепную реакцию» по созданию различных образцов контейнеров [5]. Их проектированием занимался ряд известных и талантливых инженеров. Пришлось даже создать первое бюро стандартизации контейнеров (в 1933-ем году).

Главной задачей бюро стал контроль за размерами и грузоподъемностью создаваемых контейнеров, то есть их унификация. Тем не менее, начавшаяся великая депрессия в США и Вторая мировая война в Европе привели к заморозке большинства разработок и перспективных проектов данного направления.

И довольно продолжительный промежуток времени модернизацией как технологии контейнерных грузоперевозок, так и самими контейнерами, в частности, никто практически не занимался.

Вторая попытка контейнеризации осуществлялась уже после Второй мировой войны и все там же – в США. Только в этот раз «отличились» не гражданские инженеры, а… военные. Несмотря на то, что во время войны разработками контейнеров занимались постольку-поскольку, после окончательной победы над фашизмом начинается новый виток в развитии мировых контейнерных грузоперевозок. Был учтен немаловажный опыт ленд-лизовских поставок грузов в СССР и прочие страны, когда немалая часть этих грузов, перевозимых в мешках, коробках и тюках, теряла свои свойства в результате повреждений или просто была утеряна в процессе

транспортировки. Настал тот момент, когда перед американскими военными инженерами встала задача по созданию универсальной грузовой тары в кратчайшие сроки.

Причем задача еще заключалась и в том, чтобы по максимуму снизить временные затраты на погрузку и разгрузку тары, минуя крепежные работы во время разгрузки и погрузки контейнеров. Ведь под обстрелом противника проводить размеренные погрузочно-разгрузочные работы, как в мирное время, просто не представляется возможным. Они (работы) должны проводиться максимально быстро, что возможно лишь при отлаженном процессе обработки груза, обязательным условием которого является наличие стандартизированной тары. И тут армейцы США вновь вспомнили о контейнерах (это был 1948-ой год).

1948-ой год стал той отправной точкой, когда увидел свет первый контейнер, похожий на большинство современных образцов. Он обладал следующими техническими характеристиками:

- длина – 8 футов и 6 дюймов (2,59 метра);
- ширина – 6 футов 3 дюйма (1,91 метра);
- высота – 6 футов 10 дюймов (2,08 метра);
- номинальная грузоподъемность составила 9000 фунтов (4100 кг) [6].

Вместе с тем неотъемлемой частью новейшего контейнера стали двойные распашные герметичные двери и замки на всех углах конструкции, то есть присутствовала возможность полной разборки тары. Также результатом учета предыдущих просчетов, касавшихся штабелирования, стал ряд работ по упрочнению несущих металлических конструкций контейнера. В итоге, стандартный «Conex», изображенный на рисунке 5, (именно так назвали армейский контейнер от «Container Express») выдерживал еще целых два снаряженных контейнера сверху [6]. То есть штабелирование стало возможным в целых три вертикальных ряда.



Рисунок 5. Стандартный армейский «Conex» грузоподъемностью 4,1 т

Немаловажным статистическим фактом является показатель количества выпущенных «Conexов» с 1948-го по середину 60-ых годов – более 200 000 (!) контейнеров для армии США [5]. Несмотря на это, «Conexы» не нашли себя в системе коммерческих грузоперевозок. Да, они идеально справлялись с поставленными задачами в боевых условиях, что в дальнейшем показал, например, опыт боевых действий во Вьетнаме. Но невысокая номинальная грузоподъемность сделала их использование в системе гражданских грузоперевозок нерациональным.

Итак, стоит подвести очень важный промежуточный итог. Изначально грузовые контейнеры были небольшого объема и не позволяли перевозить большие партии и объемы грузов. Также имелись значительные недостатки конструкции первых образцов, в результате чего они были ненадежными и хрупкими. Также не все контейнеры являлись универсальными и могли использоваться в связке «железнодорожный-морской-автомобильный» транспорт. Весь этот немалый перечень недостатков и проблем смог раз и навсегда разрешить М. Маклин.

Возвращаясь к этому великому американскому изобретателю и бизнесмену, стоит отметить: его заслуга, прежде всего, заключается в успешной попытке обобщения опыта предыдущих поколений инженеров, работавших над созданием универсальной тары для перевозки грузов. Мало того он не просто создал практически идеальный грузовой контейнер, но и сумел учесть все преимущества армейского варианта «Conex». Кроме того, он комплексно решил проблему стандартизации грузовых перевозок, разработав не только единый унифицированный контейнер, но и судно-контейнеровоз, и автомобильную контейнерную площадку. То есть он создал универсальный контейнер «земля-море», подходивший для транспортировки, как на автомобильном, так и на железнодорожном и морском транспорте.

Стоит вернуться из 1948-го года немного назад, в 1934-ый, чтобы проследить тот нелегкий путь, который прошел М. Маклин, прежде чем создал свой уникальный контейнер. Итак, в середине 30-ых М. Маклин только начинал вести свой транспортный бизнес по оказанию логистических услуг доставки грузов автомобильным транспортом. На тот момент его автопарк состоял всего лишь из пяти единиц подвижного состава. Но дела шли настолько успешно (немалую роль сыграл талант М. Маклина и его умение вести бизнес), что к середине 50-ых годов прошлого века логистическая компания по величине автопарка занимала уже пятое место в США (1750 грузовиков) [1]. Каким же образом М. Маклин пришел к мысли о создании контейнера? Ведь его бизнес активно развивался и приносил немалый доход. Казалось бы, что совершенно никаких предпосылок к каким-либо нововведениям не могло быть.

Однако повод появился довольно быстро. И заключался он в следующем. В начале 50-ых годов во многих штатах повсеместно вводились многочисленные сборы (часто нелогичные и противоречащие друг другу) на осуществление перевозок грузов автомобильным транспортом. Одними из них, и самых неприятных, стали сборы на максимально допустимый объем перевозки груза одним транспортным средством, причем верхний порог данного сбора часто различался в разных штатах [1]. Например, в одном штате максимально допустимая масса перевозимого груза одним грузовиком составляла 10 тонн, а в соседнем штате – 8 тонн. Соответственно, такое положение вещей приводило к тому, что компания М. Маклина начала нести ощутимые убытки: нередко целые автопоезда и колонны с грузом попадали под крупные штрафы из-за совершенно незначительного превышения массы перевозимого груза.

Данные события и послужили тем самым поводом, который заставил М. Маклина задуматься над созданием универсальной стандартизированной тары и искать пути более эффективного способа транспортировки грузов своих клиентов. И такой путь был найден, по словам бизнесмена (он сам впоследствии вспоминал), в далеком 1937-ом году, когда его компания еще не была настолько крупной, он наблюдал за погрузочно-разгрузочными работами в доках порта Нью-Джерси. Многочисленные тюки, бочки, ящики где-то вручную, где-то с помощью простейших погрузочно-разгрузочных механизмов разгружались очень и очень медленно. Уже тогда М. Маклин осознал, насколько велики потери времени и средств из-за отсутствия стандартизированной тары и насколько можно было бы сократить простой судов, если бы использовалась единая грузовая тара.

Кроме того, довольно часто груз простаивал в пункте перевалки, то есть ждал в порту своей очереди отправки из-за задержки обработки грузов. А ведь в этом случае груз необходимо где-то хранить – хранили, «где придется и как придется», отмечается в книге О. В. Юркевич и Д. В. Курочкина «Морские контейнерные перевозки» [2]. Многие грузы теряли свои свойства, портились, приходили в негодность, а порой и попросту разворовывались…

Вспомнил бизнесмен об этом случае в 50-ые годы в тех самых реалиях, когда его компания, специализировавшаяся на автомобильных грузоперевозках, начала нести убытки… Именно тогда М. Маклин пришел к мысли о разработке и создании контейнерной площадки для перевозки универсальной тары автомобильным транспортом. Но для этого ему нужна была автомобильная платформа, которая смогла бы транспортировать контейнеры. Результатом воплощения этой мысли в реальность стал, по сути дела, первый грузовой контейнеровоз, изображенный на рисунке 6 [1].



Рисунок 6. Контейнерная площадка для транспортировки грузов в контейнере автомобильным транспортом (примечательна надпись «McLean»)

Также М. Маклин предложил инновационную схему транспортировки грузов, которая довольно проста и в то же время гениальна именно своей простотой. Грузы в универсальной таре на большие расстояния транспортировались по морю и уже после этого – из конкретного порта в конкретном штате довозились до заказчика. Тем самым М. Маклин не только исключил вероятность «попасть» под штраф на границе штатов с разными ставками логистического сбора, но и повысил безопасность и сохранность доставки грузов, понизив себестоимость транспортировки.

Сказано – сделано... М. Маклин, вдохновленный успехом, за 7 миллионов долларов приобрел судоходную компанию «Pan-Atlantic Steamship», представленную во всех главных портах восточного побережья США [1]. И начал воплощать свою инженерно-изобретательскую задумку в реальность. Примечательно, что после приобретения «Pan-Atlantic Steamship» он переименовали ее в «SeaLand Industries». Название «SeaLand Industries» («sea» – море; «land» – земля, суша) отражало задумку М. Маклина о комбинированном характере перевозок – по морю и по суше в унифицированных контейнерах (рисунок 7).



Рисунок 7. Перевалка контейнера, разработанного М. Маклином (примечательна надпись «SeaLand» – с торца контейнера), с автомобильной платформы на борт судна, Германия, 1966

К 1955-ому году М. Маклин стал владельцем крупнейшей логистической транспортной компании, взявшей в свои руки инициативу по созданию стандартизированной тары для перевозки грузов по морю и суше. Одним из первых успешных опытных образцов стала съемная полуприцепная «будка», 35 футов (10,67 метра) в длину. Так появился полноценный контейнер, представленный на рисунке 8. Стоит отметить, что длина контейнера в 35 футов выбрана неслучайно – это предельно допустимая в то время длина грузового полуприцепа на дорогах штата Пенсильвания, где располагалась компания М. Маклина.



Рисунок 8. Процесс перевалки контейнера с автомобильной платформы на судно-контейнеровоз

Однако и это еще не все, ведь создание грузовой автомобильной «будки» являлось лишь частью пройденного пути. Для полного завершения своих планов М. Маклину требовался корабль, способный принять на борт новую ранее не использовавшуюся на судах грузовую тару. И М. Маклин купил нефтяной танкер «Ideal X» (рисунок 9), после чего модифицировал его и переоборудовал для крепления контейнеров путем установки специальных контейнерных замков на палубе [1].



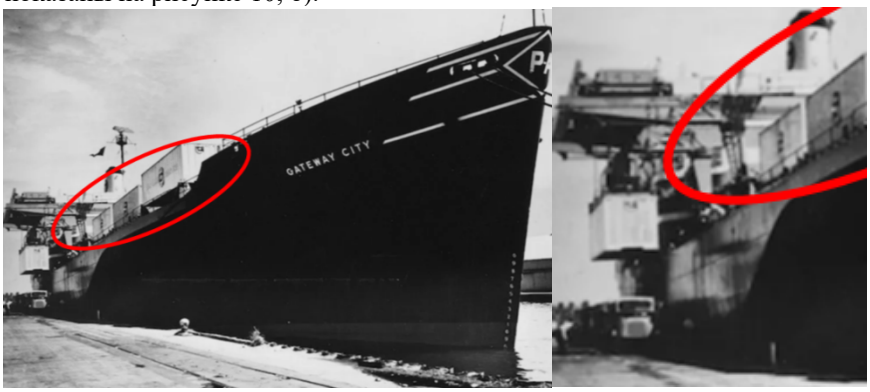
Рисунок 9. «Ideal X» – нефтяной танкер, переоснащенный М. Маклином под контейнеровоз (первое контейнерное судно)

В результате нововведений погрузочно-разгрузочный цикл существенно упростился и стал выглядеть следующим образом. Автомобиль-контейнеровоз подъезжал на специальную погрузочно-разгрузочную площадку – осуществлялась зацепка и строповка контейнера для его последующего поднятия и перемещения – погрузочно-разгрузочная портовая техника поднимал контейнер и перемещала его на борт судна – далее производилась фиксация контейнера замками на палубе судна или же за нижестоящий контейнер (при штабелировании).

Пробная доставка партии контейнеров состоялась в 1956-ом году: 58 контейнеров благополучно доставлены в междугороднем сообщении [2]. Причем очень важно, что цена за 1 тонну перевозимого груза упала с 5,86 долларов до всего лишь 0,16 центов [5]! Успех был ошеломительным! Комиссия чиновников,

осматривавших контейнеры в пункте назначения, не зафиксировала ни одного факта нарушения договора перевозки или порчи груза. В результате чего «Sea-Land» во главе с М. Маклином признана первой в мире транспортной контейнерной компанией.

Однако М. Маклин после успешного рейса «Ideal X» решил не останавливаться на достигнутом, а идти дальше. Он предпринял попытку строительства первого в истории грузоперевозок специализированного контейнерного корабля – «Gateway City». Контейнеровоз «Gateway City» ушел в свой первый «контейнерный рейс» в октябре 1957-го года (контейнеры отмечены овалом на рисунке 10, а). Данное событие также вошло в историю, так как для проведения погрузочно-разгрузочных работ понадобились всего лишь две бригады рабочих. Причем скорость обработки груза составила 30 тонн в час (!), при средней скорости до этого 1,3-1,5 тонны в час (погрузочные работы показаны на рисунке 10, б).



а) *б)*

а) «Gateway City»; б) процесс погрузки контейнера на борт «Gateway City»

Рисунок 10. Первое специализированное судно-контейнеровоз – «Gateway City»

Возвращаясь непосредственно к контейнерам, нужно обратить внимание на то, что контейнерный парк «SeaLand» состоял только из 33-футовых контейнеров [1]. Они существенно отличались от привычных для XXI века 20-ти и 40-футовых как по габаритным размерам, так и по номинальной грузоподъемности.

Но данное обстоятельство никоим образом не сказалось на выручке компании. Примечательны следующие цифры, говорящие о прибыльности и рациональности контейнерных перевозок: к 1970-ому году (за два десятилетия своего существования) «SeaLand Industries» имела среди своих активов: 36 контейнерных судов и 27 000 грузовых контейнеров. Кроме того компания М. Маклина доставляла грузы более в чем 30-ать различных портов США [7]. То есть это говорит о том, что компания «SeaLand Industries» вышла на новый уровень, она стала востребованной, и клиенты массово захотели воспользоваться ее услугами в контейнерных перевозках.

Такому интенсивному развитию компании во многом способствовала **война во Вьетнаме [7]. Именно** «SeaLand» **доставляла для нужд армии во Вьетнаме 1200 контейнеров каждый месяц с различным грузом. И, благодаря контракту с армией США (с Управлением военно-морского транспорта США), М. Маклин смог осуществить давнишнюю мечту. Он вышел на мировой рынок, заключив впоследствии договоры о перевозках с портами таких стран, как** Япония, Филиппины, Сингапур, Гонконг...

Именно во Вьетнаме М. Маклин в полной мере отработал и довел до автоматизма свою технологию перевозки: поставка порожнего контейнера – загрузка – погрузка на судно – перевалка в порту назначения на другой транспорт (автомобиль, ж/д) – осуществление транспортировки до клиента – выгрузка груза из контейнера – обратная транспортировка порожнего контейнера.

В 1969-ом году **М. Маклин принял решение продать** «SeaLand» за 530 миллионов долларов табачной компании «R. J. Reynolds Industries, Inc», так как осознавал, что для дальнейшего развития «Sea-Land» необходимы инвестиции [2]. Итак, М. Маклин вложил свой капитал в «Reynolds» и стал ее крупным акционером, заняв почетное место в совете директоров. Однако вновь ненадолго. Так как впоследствии «Sea-Land» вновь стала независимой компанией. В 1999-ом году она влилась в датскую компанию «Maersk» [2]. Сейчас именно «Maersk» является самым большим в мире оператором контейнерных судов! Вот такой нелегкий, но в то же время успешный путь прошла компания «Sea-Land» под руководством великого бизнесмена и изобретателя прошлого столетия М. Маклина.

Однако «SeaLand» **– не единственная компания, которая заработала на контейнерных перевозках.** Надо упомянуть и о «Matson Navigation», которая подхватила идею М. Маклина. Она также вслед за «SeaLand» начала заниматься доставкой контейнеров. Причем «Matson» решила не просто скопировать готовую технологию контейнерных перевозок, но и обойти своего конкурента, максимально ускорив погрузку-разгрузку контейнеров.

Для этого «Matson Navigation» заказала изготовление первых в мире контейнерных кранов, которые получили название «PortAiner» («port» англ. – порт, гавань; «container» англ. – контейнер, емкость) [5]. Таким образом, компания «Matson Navigation» стала «первопроходцем», комплексно решившим вопросы погрузки-разгрузки контейнеров. К слову, дела у «Matson Navigation» со временем пошли настолько хорошо, что компания открыла первый в мире полноценный морской контейнерный терминал. Он и сейчас находится на том же самом месте, что и полвека назад, – в городе Окланд (штат Калифорния, рисунок 11).



Рисунок 11. Контейнерный терминал, США, Окланд

Все бы хорошо, но «Matson Navigation» использовала 24-футовые (7,32 метра в длину) контейнеры в отличие от «SeaLand», где транспортировались 33-футовые контейнеры. И такое положение вещей с рознившимися габаритными размерами наблюдалось повсеместно...

То есть возникла серьезная проблема, связанная с отсутствием какой-либо стандартизации всего парка контейнеров страны. Что делало доставку контейнеров в смешанном сообщении (различными видами транспорта) довольно сложной. Ведь стандартизация позволила бы максимально эффективно штабелировать и транспортировать контейнеры и извлекать максимальную прибыль при максимальной скорости доставки.

В итоге, Международная организация по стандартизации ISO [8] положила начало стандартизации контейнеров по всему миру, приняв четыре основополагающих стандарта. Принимались ISO 668, R-790, R-1161, R-1897 в следующей последовательности:

- январь 1968-го года – ISO 668, определивший термины, габариты и характеристики контейнерных перевозок [9];
- июль 1968-го года – ISO R-790, определивший правила идентификационной маркировки, наносившейся на контейнеры;
- январь 1970-го года – ISO R-1161, определивший требования к угловым фитингам (приспособления для подъема и зацепки контейнеров);
- октябрь 1970-го года – ISO R-1897, определивший минимальные внутренние размеры грузовых контейнеров общего назначения [10].

Также, помимо ISO 668, R-790, R-1161, R-1897, утверждение ряда дополнительных стандартов в целом способствовало реорганизации мирового парка контейнеров.

Вместе со стандартами ISO регламентированы и единицы измерения весовых параметров контейнеров и их показателей грузоподъемности, актуальные и по сей день. Ведь контейнеры не измеряются в штуках или единицах – они измеряются в TEU («Twenty-foot Equivalent Unit» или по-русски ДФЭ – двадцатифутовый эквивалент). За основу единицы TEU принят объем контейнера длиной 20 футов (6,1 м). Соотношение объемов контейнеров разной вместимости и габаритов наглядно представлено на рисунке 12 – сверху вниз: 53 фута, 48 футов, 45 футов, 40 футов и два контейнера по 20 футов (отмечены овалом).

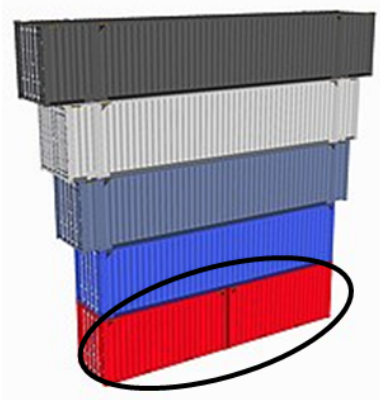


Рисунок 12. Стандартизированные контейнеры, согласно ISO

Переходя к современному грузообороту контейнеров и грузовым контейнерным перевозкам, нельзя не обратиться к тезисам, очень точно отражающим положение вещей на сегодняшний день:

- 700 миллионов TEU – таков объем груза, ежегодно доставляемого по всему миру, суммарной стоимостью около двух триллионов долларов;
- 90 % грузов транспортируется в мире от пункта погрузки до пункта назначения именно в контейнерах [8];
- мировой контейнерный парк насчитывает около 20-ти миллионов единиц тары, которая совершает более 200-та миллионов поездок ежегодно;

- «MSC Gülsün» – крупнейшее контейнерное судно в мире, побившее рекорд в 2019-ом году, перевезя за раз более 20 000 TEU;

- «TAL International» – ведущая лизинговая контейнерная компания в мире, по официальным данным, в ее активе – 4,5 миллиона TEU;

- «Maersk» – одна из лидирующих логистических компаний, в ее активе – 4 245 962 TEU (второе место после «Mediterranean Shipping Company»);

- «Mediterranean Shipping Company» («Средиземноморская судоходная компания») – абсолютный лидер среди логистических компаний, обладающая 4 339 852 TEU;

- вообще, по мнению экспертов, в мире в общей сложности находится от 72 до 150 миллионов TEU (напомню, что 1 TEU – это эквивалентен одного 20-футового контейнера ISO).

В качестве итога по всему вышеприведенному материалу можно привести «говорящие» статистические факты контейнерных грузоперевозок:

- именно контейнеры стали сильнейшим «катализатором» глобализации;

- благодаря использованию универсальной тары доставка грузов стала дешевле почти на 90 %;

- в 1956-ом году доставка тонны груза обходилась в 5,86 долларов США, а теперь – в три-четыре раза дешевле;

- в 1966-ом году около 1 % стран имели контейнерные порты, но к середине восьмидесятых такие порты появились в 90 % стран;

- до изобретения контейнера, грузы обрабатывались со скоростью около 1,3 тонны в час, к 1970-ом году данный показатель увеличился до 30 тонн в час, а сейчас – еще выше;

- объемы перевалки контейнеров в крупнейших портах мира на данный момент представлены на рисунке 13. Как видно из рисунка, лидируют китайские порты, причем со значительным отрывом. А Санкт-Петербург, где расположены крупнейшие российские порты – лишь на 64 месте [11]. Кстати, первый контейнерный терминал появился в СССР в Ленинграде в начале 70-ых годов [7].

Место в рейтинге	Порт	Страна	Объем перевалки в ДФЭ
1	Шанхай	Китай	29 069 000
2	Сингапур	Сингапур	28 431 000
3	Гонконг	Китай	23 699 000
4	Шеньжень	Китай	22 510 000
5	Пусан	Южная Корея	14 194 000
…	----	----	----
9	Дубаи	ОАЭ	11 600 000
10	Роттердам	Нидерланды	10 080 000
…	----	----	----
15	Гамбург	Германия	7 909 000
16	Лос-Анджелес	США	7 831 902
…	----	----	----
64	Санкт-Петербург	Россия	1 930 000

Рисунок 13. Объемы грузов, проходящие через крупнейшие порты мира

Немаловажным итогом применения контейнеров полста лет назад и в наше время стало улучшение безопасности и сохранности груза на всех этапах перевозки. После загрузки контейнера, его не вскрывают до места назначения (исключения бывают на таможне). То есть третьи лица не смогут узнать, что доставляется в конкретном контейнере, следовательно, вероятность кражи снижется. К тому же существуют разные систем безопасности, которыми оснащаются современные контейнеры. Например, оповещающие электронные устройства контроля, основанные на изменении давления воздуха при вскрытии контейнера. И это далеко не все преимущества контейнерных перевозок!

Напоследок хотелось бы отметить некоторые особенности контейнерных перевозок именно в нашей стране, а также рассмотреть ведущие российские логистические контейнерные компании. Ведь они имеют свои отличительные черты.

Современный контейнерный парк Росси представлен всеми классами и видами контейнерных систем, изображенных на рисунке 14.



Рисунок 14. Многообразие контейнеров в зависимости от решаемых задач, вида и класса перевозимого груза

Динамика перевалки и обработки грузовых контейнеров в крупнейших российских портах за последние годы стабильно идет вверх. Это подтверждает рисунок 15, на котором отражена кривая растущих объемов грузов, проходящих через российские порты. По сравнению с 2001-ым годом, грузооборот увеличился практически в 3 раза [11].

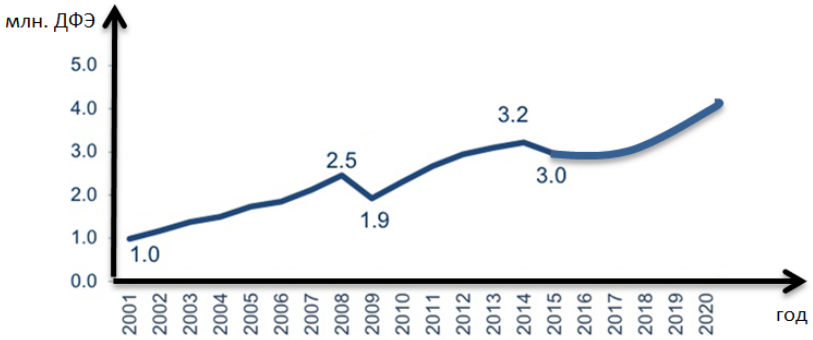


Рисунок 15.Увеличение объемов грузов, проходящих через российские порты, млн. ДФЭ

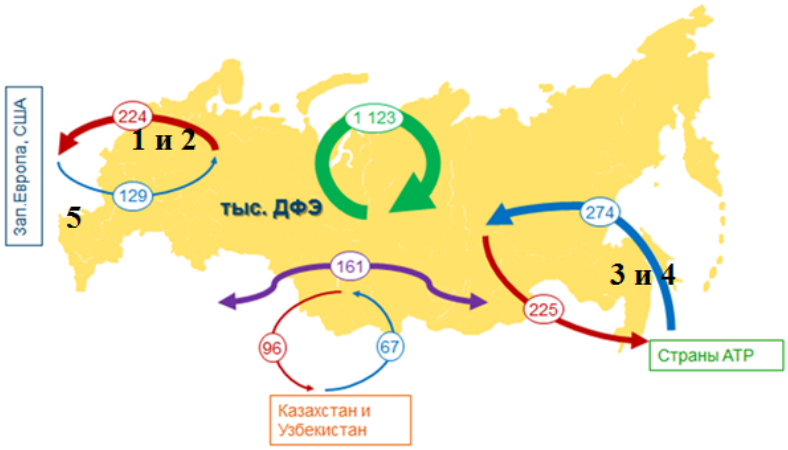
Плавно переходя от мировых контейнерных перевозок к отечественным, стоит отметить особенности российского контейнерного рынка. Ведь он рознится в зависимости от того, каким видом транспорта осуществляется перевозка: железнодорожным (далее ж/д) или морским. В связи с этим, необходимо разобраться с ж/д и морскими российскими контейнерным перевозками в отдельности.

Итак, общие показатели по перевалке контейнеров в ж/д сообщении таковы. В 2019-ом году по сети РЖД (российских железных дорог) перевезено 4,99 млн. TEU, что на 12,3 % больше, чем в 2018-ом. И данный показатель в последние годы стабилен и не изменяется. Судя по информации, размещенной на официальном сайте РЖД, перевозки контейнеров по сети ОАО «РЖД» выросли в 2021-ом году по сравнению с предыдущим годом (то есть 2020-ым) на 12,1 % и составили суммарно 6 млн. 502 тыс. TEU [12]. То есть ежегодно наблюдается интенсивный прирост по объемам перевозимых контейнеров в ж/д сообщении в среднем на 12 %.

Эти 6 млн. 502 тыс., разделенные по видам перевозки, формируют следующую картину:

- во внутреннем сообщении (внутри страны) – 3,5 млн. TEU (прирост на +6,4 % по сравнению с 2020);
- в экспортном сообщении – 1,1 млн. TEU (прирост на +7,8 % по сравнению с 2020);
- в импортном сообщении – 1,4 млн. TEU (прирост на +13,6 % по сравнению с 2020);
- в транзитном сообщении – 1,0 млн. TEU (прирост на +34,4 % по сравнению с 2020).

Вообще, ситуацию современных российских контейнерных перевозок ж/д транспортом наглядно отражает рисунок 16. На нем отражены грузопотоки как внутри страны, так и уходящие за рубеж, а также цифрами отмечены крупнейшие контейнерные порты и терминалы России.



1 – контейнерный терминал Санкт-Петербурга; 2 – первый контейнерный терминал; 3 – Владивостокский морской порт; 4 – Восточный порт; 5– Новороссийский порт

Рисунок 16. Перевозка российских контейнеров железнодорожным транспортом внутри страны и в международном сообщении, тыс. ДФЭ

Также все, что говорилось выше о перевозке контейнеров в России по «железке», можно наглядно отразить с помощью круговой диаграммы, представленной на рисунке 17. Как видно из круговой диаграммы, большая часть потоков сосредоточена именно внутри страны, что подтверждается статистикой официального сайта РЖД, приведенной выше. Напомню: за 2021-ый год во внутреннем сообщении перевезено – 3,5 млн. TEU – 51,2 %. Также видно, что импорт всегда немного превышает экспорт.

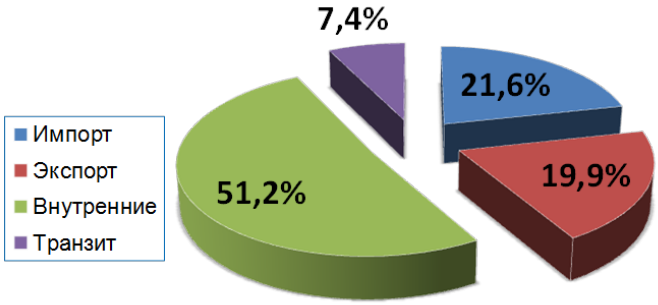


Рисунок 17. Перевозка российских контейнеров железнодорожным транспортом внутри страны и в международном сообщении, %

Высокий удельный вес внутренних ж/д контейнерных перевозок отражает также график на рисунке 18. Как видно из графика, на объем внутренних перевозок не смогли повлиять даже «просадки» во внешнеторговых отношениях 2015-2016-го года – падение объемов (в тыс. TEU) довольно не значительное, хотя бывало (2011, 2013 годы), что внешнеторговые перевозки превышали внутренние [13]. Начиная же с 2016-2017-го года, постепенно увеличиваются объемы контейнерных перевозок (о 12 % ежегодного прироста уже говорилось ранее), причем во всех направлениях: импортном, экспортном, транзитном и внутреннем…

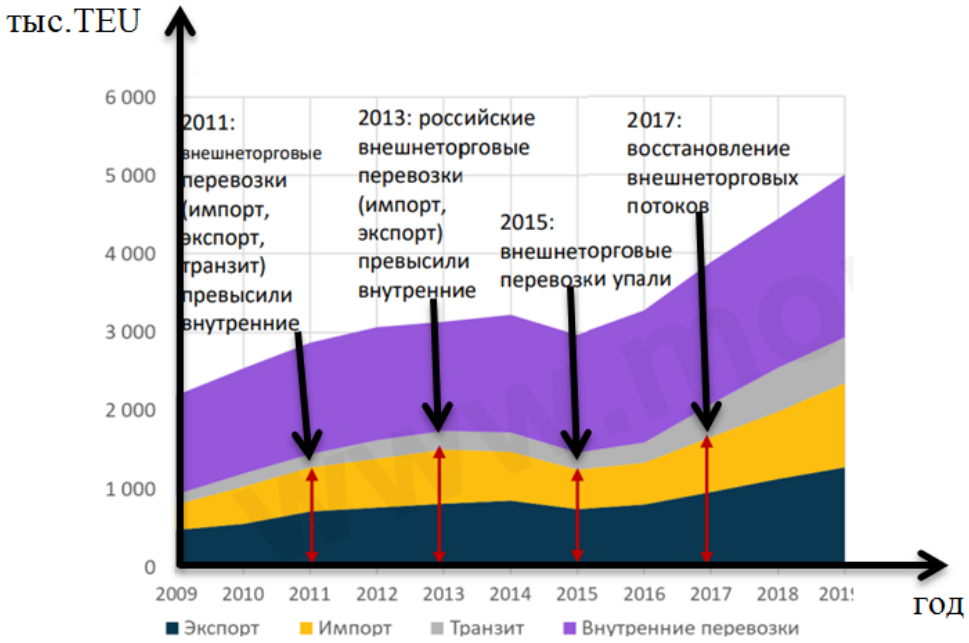
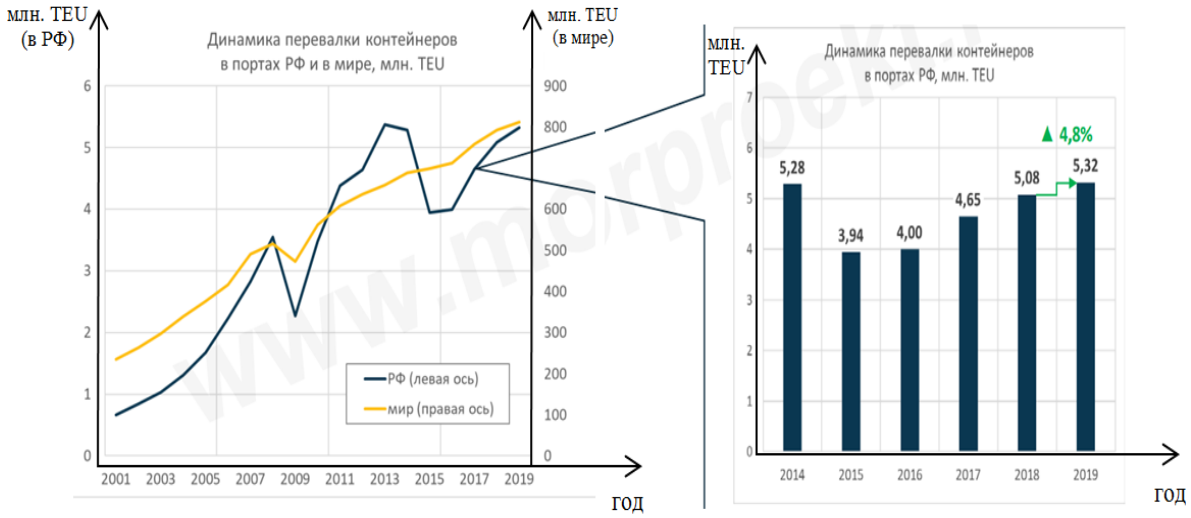


Рисунок 18. Объем контейнерных перевозок по видам перевозки, тыс. TEU

Разобравшись с ж/д контейнерными перевозками, стоит обратиться к перевалке контейнеров в российских портах за последние десятилетия, ведь эта отрасль имеет свои отличительные особенности и нюансы.

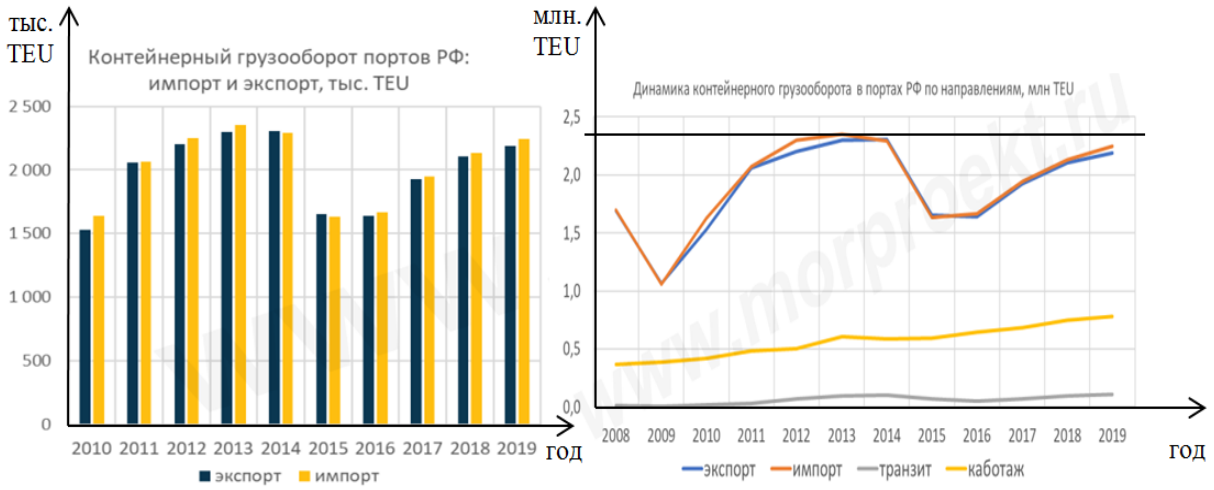
Итак, в 2019-ом году российскими портами принято и обработано порядка 5,32 млн. TEU, что отражено на графике синей кривой (рисунок 19, а), но все же РФ уступает мировым показателям. Вместе с тем объемы и динамика перевалки, начиная с 2015 года, постепенно увеличиваются. Например, в 2019-ом году они стали больше на 4,8 %, чем в 2018-ом (рисунок 19, б).



а) ***б)***

а) – динамика перевалки контейнеров в портах РФ и в мире, млн. TEU
б) – динамика перевалки контейнеров в портах РФ, млн TEU
Рисунок 19. Перевалка контейнеров в портах РФ по годам

Тенденции в перевалке контейнеров в портах РФ по направлениям перевозки (импорт/экспорт) четко прослеживаются на столбчатой диаграмме (рисунок 20, а). По мнению О.О. Гопкало (кандидат социологических наук, ведущий специалист ООО «Морстройтехнология»), динамика такова, что объемы перевозок, как и в ж/д сообщении, стабильно растут, причем как на ввоз, так и на вывоз [13]. Однако сейчас Россия лишь приближается к тем пиковым значениям (черная прямая на рисунке 20, б), которые имели место быть в 2013-2014-ых годах, после которых наблюдался упадок во всех сферах торговли. В ближайшие годы данный порог скорее всего будет пройден.



а) *б)*

а) – контейнерный грузооборот портов РФ (импорт/экспорт), тыс. TEU; б) – контейнерный грузооборот в портах РФ по направлениям, млн. TEU

Рисунок 20. Перевалка контейнеров в портах РФ по направлению (импорт/экспорт…)

Если рассматривать крупнейшие контейнерные терминалы в России (о которых уже упоминалось – рисунок 21), выполняющие более половины всего товарооборота, то их несколько [13]. Точнее пять – таблица 1.

Таблица 1

Пятерка крупнейших российских терминалов/портов

Контейнерный терминал/порт	**Оборот контейнеров, млн./ тыс. TEU в год**	**Общая площадь территории терминала/порта, Га**	**Цифра на рисунке 21**
Терминал Санкт-Петербург	**1 млн.**	76,80	1
Первый контейнерный терминал (Санкт-Петербург)	1,25 млн.	89,00	2
Владивостокский порт	670 тыс.	395,75	3
Восточный порт	700 тыс.	403,58	4
Новороссийский порт	700 тыс.	278,12	5



1 – контейнерный терминал Санкт-Петербурга; 2 – первый контейнерный терминал; 3 – Владивостокский морской порт; 4 – Восточный порт; 5– Новороссийский порт

Рисунок 21. Расположение крупнейших контейнерных терминалов и портов России

Несомненными лидерами в этой пятерке являются санкт-петербургские терминалы, что также подчеркивает столбчатая диаграмма на рисунке 23. И, в первую очередь, это терминал «Санкт-Петербург» (55 % от общего грузопотока контейнеров среди российских портов и терминалов) – подчеркнут в условных обозначениях на рисунке 23.

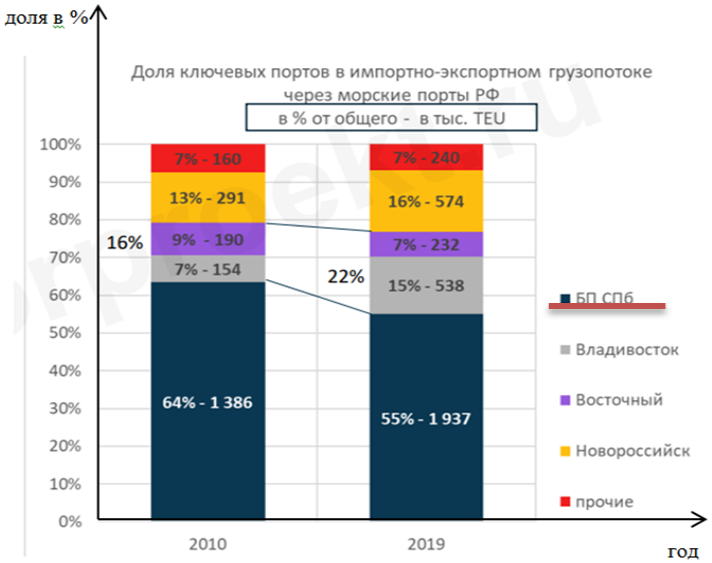
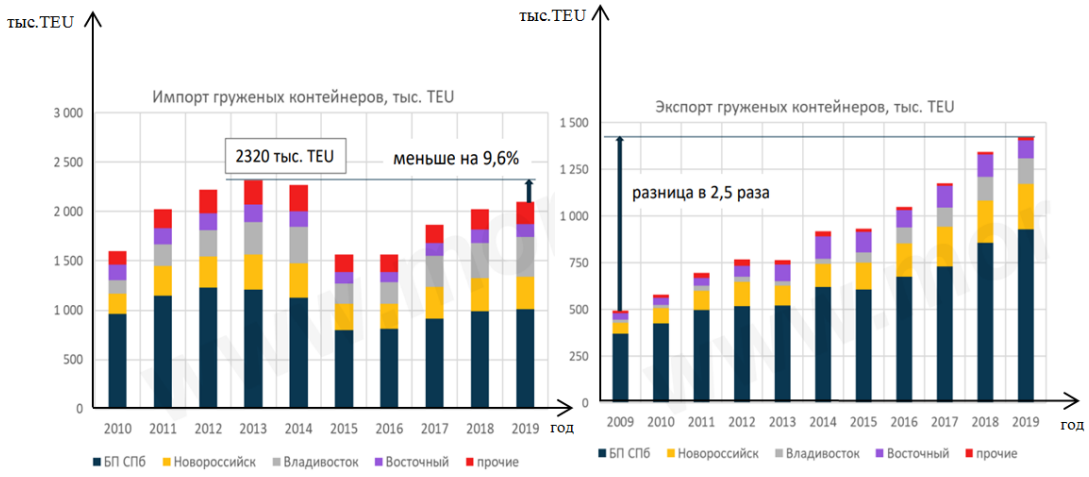


Рисунок 23. Четверка крупнейших терминалов и их доля в импортно-экспортном контейнерном грузопотоке, %

Данные о перевалке контейнеров в четырех крупнейших портах/терминалах России в TEU по направлению перевозки отражены на рисунке 24: импорт (рисунок 24, а), экспорт (рисунок 24, б) [13].



а) ***б)***

а) импорт груженых контейнеров, тыс. TEU; б) экспорт груженых контейнеров, тыс. TEU

Рисунок 24. Импорт/экспорт контейнеризированных грузов через крупнейшие порты и терминалы России по годам

Именно таким образом развивалась динамика российских контейнерных перевозок в морском и ж/д сообщении за последние годы.

Какие же российские контейнерные логистические компании работают с этими портами и терминалами? О них действительно стоит поговорить, ведь именно логистические компании разгоняют «кровь» грузопотоков по кровеносной логистической системе нашей страны, соединяя в единую систему все крупные кровеносные сосуды – терминалы, склады, порты…

«Fesco» и «Трансконтейнер» – ведущие и крупнейшие отечественные перевозчики контейнеров.

«Fesco» (логотип изображен на рисунке 25) в основном транспортирует грузы из Азии через Дальний Восток по морским и железнодорожным путям. Ориентировочно на данный момент в активах у «Fesco» – около 62,5 тысяч контейнеров. Объемы перевозок в 2020-ом году составили 672 442 TEU (на 8% выше уровня 2019-го года) [14].

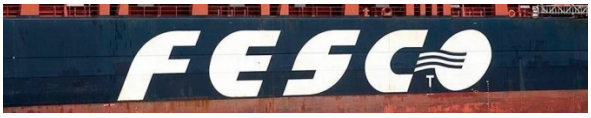


Рисунок 25. Логотип компании «Fesco»

«Трансконтейнер» (логотип компании изображен на рисунке 26) также специализируется на смешенных грузоперевозках: по морю, ж/д и автомобильным транспортом. В активе компании – около 100 тысяч контейнеров [15].

Рисунок 26. Логотип компании «Трансконтейнер»

Если «Fesco» и «Трансконтейнер» – это ведущие отечественные компании по доставке контейнеров, то существует ряд российских перевозчиков и поменьше. О них также стоит упомянуть. Среди наиболее примечательных из них можно выделить: «ВЛ Лоджистик»; «TetraTrans»; «East Global Logistics»; «Modern Way»; «Railship»…

Именно вышеперечисленные компании стали участницами 26-ой «Международной выставки транспортно-логистических услуг, складского оборудования и технологий», проходившей в Москве с 12-14.04.2022 [16].

Итак, «ВЛ Лоджистик» не только специализируется на перевозке наливных грузов в контейнерах, но и выполняет прочие логистические задачи. Основная информация о компании отражена на рисунке 27. Примечательно, что она имеет 12 филиалов по России и входит в ТОР-10 компаний по контейнерным ж/д перевозкам [17]. Это неплохие показатели, и уже недалек тот день, когда «ВЛ Лоджистик» войдет в ТОР-3. Но пока по многим показателям компания считается средней.



Рисунок 27. Визитная карточка «ВЛ Лоджистик» (непосредственно с выставки)

Одним из лидеров контейнерных перевозок на Востоке (Урал) является «TetraTrans» – рисунок 28. Компания обладает филиалами в крупнейших городах Урала, осуществляет перевозки в Китай и ряд прочих азиатских стран [18].

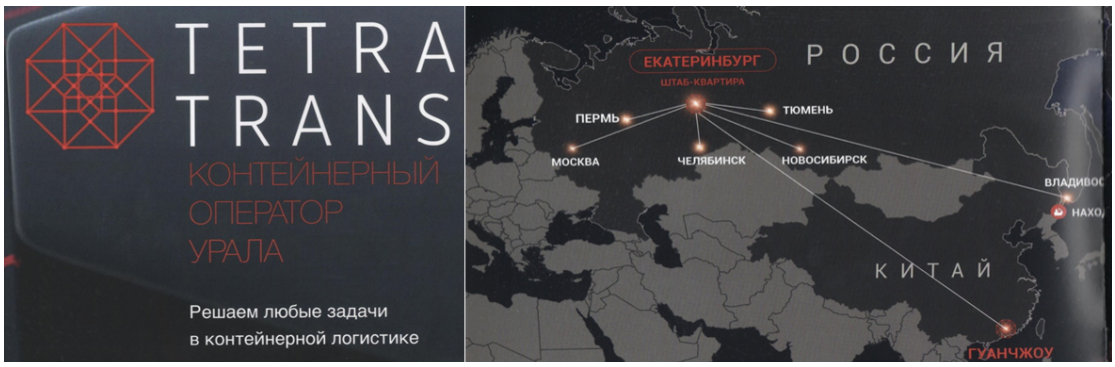


Рисунок 28. Логотип «TetraTrans» и география логистики компании

«TetraTrans» всегда найдет порожний контейнер для своего клиента, а также может предложить собственное контейнерное судно или контейнерный поезд (рисунок 29).

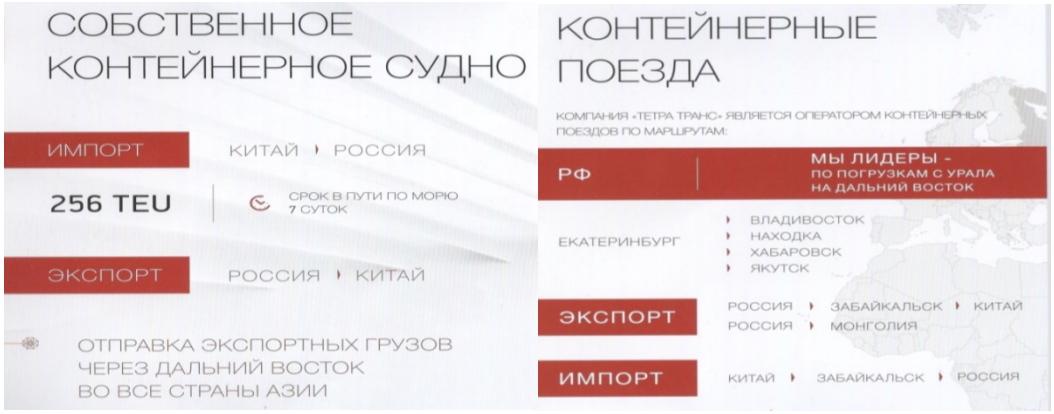


Рисунок 29. Визитная карточка «TetraTrans» (непосредственно с выставки)

«East Global Logistics» специализируется на доставке грузов из Китая всеми видами транспорта, за 10 лет ею уже перевезено более 540 000 тонн грузов, а также более 35 000 контейнеров [19]. То есть опыт у компании в контейнерных перевозках довольно большой, полный перечень услуг представлен на визитной карточке (рисунок 30), полученной автором непосредственно на выставке.

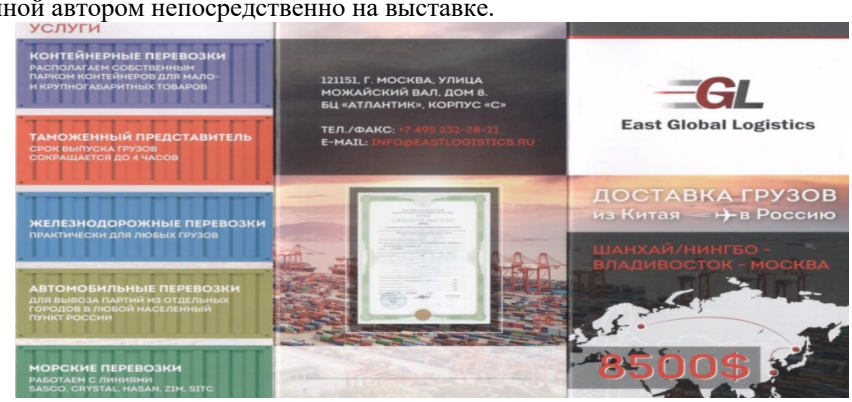


Рисунок 30. Перечень услуг «East Global Logistics» и контактные данные компании

«Modern Way» также доставляет контейнеры из Китая, однако специализируется в большей степени именно на крупнотоннажных перевозках. Базовые маршруты по доставке контейнеров приведены на карте (рисунок 31), однако они могут быть скорректированы с учетом пожеланий клиентов.



Рисунок 31. Базовые маршруты, «Modern Way»

Компания обладает более 5000 единиц контейнеров, имеет ряд офисов как в России, так и в Китае, обладает собственными складскими мощностями [20]. Больше информации можно найти на карточке-визитке компании, представленной на рисунке 32.



Рисунок 32. Структура компании «Modern Way» (непосредственно с выставки)

«Modern Way» помимо 20-ти и 40-футовых контейнеров для перевозки тяжелых грузов способна транспортировать сборный груз общей массой от 50 килограммов (рисунок 33).



Рисунок 33. «Modern Way» предлагает стандартизированные контейнеры для перевозки грузов и не только

Визитная карточка «Railship» (также приобретена на выставке) отражает основные преимущества компании (рисунок 34), и они впечатляют. Чего стоит показатель годовых объемов перевозки контейнеров более 50 000 единиц [21]!



Рисунок 34. Визитная карточка «Railship»

Одним из составляющих успеха «Railship» стал тот факт, что компания «зашла» на рынок более 15 лет назад. На данный момент она уже обладает серьезной сетью своих офисов, терминалов и складов, а также собственный контейнерный и автомобильный парк. Помимо этого «Railship» имеет более 200 портов судозахода в различных странах мира (рисунок 35).



Рисунок 35. География логистической сети компании «Railship»

Почему стоит уделять такое пристальное внимание активно развивающимся логистическим российским компаниям по доставке контейнеров? Все просто, ведь это будущее контейнерных грузоперевозок нашей страны!

Согласно учебнику А. Э Горева (д. экон. Н., профессор кафедры транспортных систем автомобильно-дорожного факультета Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета (СПб ГАСУ)) «Грузовые автомобильные перевозки», современные контейнерные перевозки – это один из важнейших резервов и путей увеличения производительности и снижения себестоимости перевозок грузов [22]. Наиболее оптимальный транспортный процесс перевозки контейнеров в общем случае должен включать в себя:

- подачу порожняка под погрузку;
- непосредственно саму загрузку контейнера;
- установку контейнера на транспорт (ж/д платформу, судно-контейнеровоз, автомобильную платформу и т.д.) и доставку в пункт назначения;
- снятие контейнера с транспорта;
- разгрузка контейнера;
- установка порожнего контейнера на транспорт и доставка в пункт погрузки.

Теоретические сведения и выкладки, конечно, очень важны, но теория без практики мертва. И величайшим практиком можно считать М. Маклина, американского бизнесмена и изобретателя. Вышеописанная технология перевозки была продумана и воплощена в реальность, благодаря этому великому человеку. Именно он по праву считается изобретателем первого контейнера и «отцом» контейнеризации, именно благодаря ему она приобрела общемировой масштаб… Еще в середине прошлого века М. Маклин сказал, что «за контейнерами будущее». И он не ошибся, его пророческие слова с точностью сбылись. И сейчас 90 % всех не сырых грузов транспортируется

в контейнерах, типов которых достаточно много [5]. Помимо привычных рифленых 20-ти и 40-футовых контейнеров, также существуют платформы, бочки для перевозки жидкостей и химических материалов, контейнеры-рефрижераторы и др. Действительно, контейнеры бывают разные, но объединяет их одно – это изготовление по стандартам ISO, и этим все сказано.

В нашей же стране перевозки контейнеров в ж/д сообщении и по морю с каждым годом стабильно растут. Что же касается автомобильных грузоперевозок контейнеров, то с недавнего времени конкуренцию контейнеру пытается составить съемный кузов [22]. Но эта тема – вопрос для отдельного исследования. Кто знает, может быть, скоро появятся совершенно новые образцы грузовой тары, которые впоследствии вытеснят контейнеры из системы грузоперевозок. Время покажет, а сейчас мы имеет то, к чему так упорно стремился М. Маклин – контейнер XXI-го века (рисунок 36).

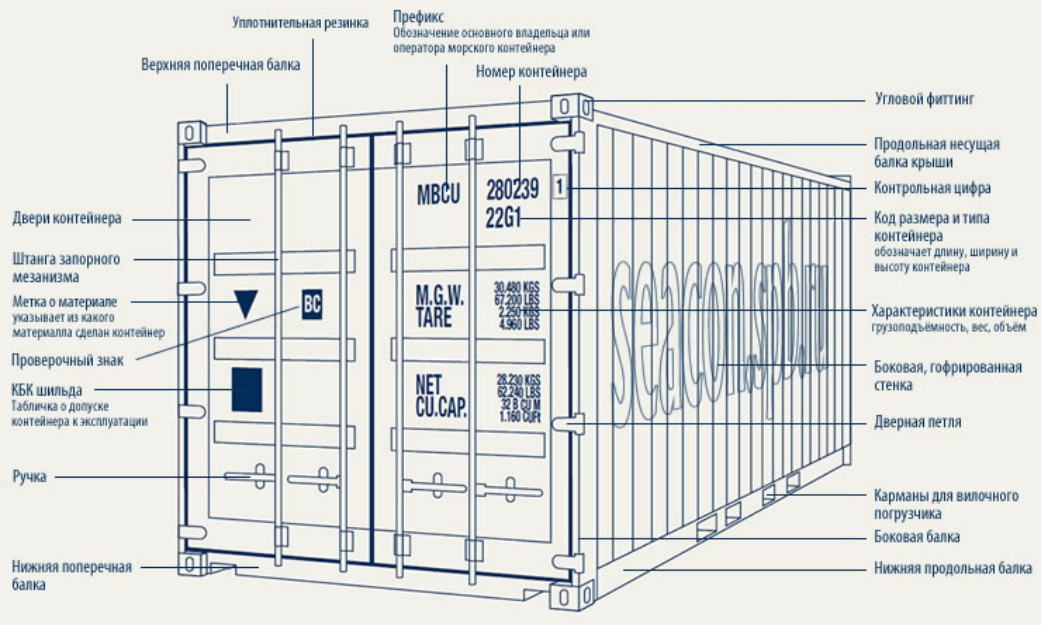


Рисунок 36. Конструкция и пример маркировки ISO контейнера XXI-го века

В завершении хотелось бы процитировать слова Д. В. Курочкина, одного из авторов книги «Морские контейнерные перевозки»: «Тематика морских контейнерных перевозок является в последнее время актуальной среди экспедиторов и логистов. Знание технологии организации экспедирования грузов морским транспортом, поможет субъектам хозяйствования более правильно подойти к оказанию данных услуг. Тем более, в такое не простое время – роста ставок фрахта, дисбаланса контейнеров и перегрузки терминалов портов» [2].

Список литературы:

1. История появления и развития грузовых контейнеров : сайт Cargotime. – 2018. – URL: https://cargotime.ru/analitika/istoriya-poyavleniya-i-razvitiya-gruzov_yx-kontejnerov/ (дата обращения: 27.04.2022). – Текст : электронный.

2. Юркевич О. В. Морские контейнерные перевозки [Текст]: практическое пособие / О. В. Юркевич, Д. В. Курочкин. – Минск : Амалфея, 2018. – 351 с. – URL: https://www.gstu.by/sites/default/files/atoms/files/ef/c6/yurkevich.pdf

3. Большая советская энциклопедия [Текст] / Глав. ред. А. М. Прохоров. – 3-е изд. – Москва : Советская энциклопедия, 1969. – URL: https://rus-bse.slovaro nline.com/37313-Контейнер

4. Контейнеры глобализации : сайт LiveJournal. – 2016. – URL: https://al-lobanov.livejournal.com/947969.html (дата обращения: 28.04.2022) – Текст : электронный.

5. Неизвестная история контейнеров 2.0 : сайт LiveJournal. – 2022. – URL: https://mechanismone.livejournal.com/38616.html (дата обращения: 29.04.2022) – Текст : электронный.

6. Интермодальный контейнер : Википедия. Свободная энциклопедия. – 2022. – URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.fea5e9ec-62719b29-697a7489-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Intermodal_container (дата обращения: 30.04.2022) – Текст : электронный.

7. Контейнеры в нашей жизни : сайт. – 2017. – URL: https://pikabu.ru/story/konteyneryi_v_nashey_zhizni_4036804?cid=61956291 (дата обращения: 01.05. 2022) – Текст : электронный.

8. История развития контейнерных перевозок : сайт Контейнерный СервисСибири. – 2019. – URL: https://css-web.ru/informaciya/poleznoe/27-istoriya-razvitiya-konteynernih-gruzoperevozok (дата обращения: 02.05.2022) – Текст : электронный.

9. ISO 668: Википедия. Свободная энциклопедия. – 2020. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ISO_668 (дата обращения: 02.05.2022) – Текст : электронный.

10. ISO 1897 : сайт Российский институт стандартизации. – 2022. – URL: https://nd.gostinfo.ru/document/3630649.aspx (дата обращения: 02.05.2022) – Текст : электронный.

11. Контейнерный бизнес в России: состояние и перспективы : сайт. – 2021. – URL: https://present5.com/kontejnernyj-biznes-v-rossii-sostoyanie-i-perspek tivy-generalnyj/ (дата обращения: 03.05.2022) – Текст : электронный.

12. Объем контейнерных перевозок по сети РЖД : официальный сайт РЖД. – 2022. – URL: https://company.rzd.ru/ru/9401/page/78314?id=200018 (дата обращения: 03.05.2022) – Текст : электронный.

13. Контейнерный рынок. Обзор некоторых сегментов : доклад ведущего специалиста ООО «Морстройтехнология» Гопкало О. О. – 2020. – URL: https://morproekt.ru (дата обращения: 03.05.2022) – Текст : электронный.

14. Крупнейшая частная транспортно-логистическая компания России : официальный сайт Fesco. – 2022. – URL: https://www.fesco.ru/ru/(дата обращения: 03.05.2022) – Текст : электронный.

15. ПАО «ТрансКонтейнер» : официальный сайт ТрансКонтейнер. – 2022. – URL: https://trcont.com (дата обращения: 03.05.2022) – Текст : электронный.

16. TransRussia 2022 – 26-я международная выставка транспортно-логистических услуг и технологий : официальный сайт Expoclub. – 2022. – URL: https://expomap.ru/expo/transrussia-2022/ (дата обращения: 03.05.2022) – Текст : электронный.

17. О компании ВЛ Лоджистик : официальный сайт WL Logistic. – 2022. – URL: https://vl-logistic.ru/presentation2022.pdf (дата обращения: 03.05.2022) – Текст : электронный.

18. О компании TetraTrans : официальный сайт TetraTrans. – 2022. – URL:https://tetratrans.ru/kto-my/ (дата обращения: 03.05.2022) – Текст : электронный.

19. О компании East Global Logistics : официальный сайт East Global Logistics. – 2022. – URL: https://www.eastlogistics.ru/aboutus/#our2 (дата обращения: 03.05.2022) – Текст : электронный.

20. О компании Modern Way: официальный сайт Modern Way. – 2022. – URL: https://mwlogistics.ru/about (дата обращения: 03.05.2022) – Текст : электронный.

21. О компании Railship: официальный сайт Railship. – 2022. – URL: https://www.railship.ru/o-kompanii/ (дата обращения: 03.05.2022) – Текст : электронный.

22. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / А. Э. Горев. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с. – URL: https://www.studmed.ru/gorev-ae-gruzovye-avtomobilnye-perevozki_a91efb1c09b.html

Назаров Павел Сергеевич
Ст. преподаватель кафедры радиоэлектронных систем, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени А.А. Новикова
РФ, г. Санкт-Петербург
Лаптев Илья Александрович, Темиров Иван Юрьевич
Студенты, ЛЭГВС 24-02, 2 курс
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени А.А. Новикова"

КРИПТОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА КАНАЛОВ АВИАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ECDSA (Elliptic curve digital signature algorithm)

Аннотация. В статье анализируются актуальные киберугрозы, возникающие в системах авиационной электросвязи, и рассматриваются способы их предотвращения. Основной акцент сделан на криптографической защите информации при обмене данными между воздушными судами и наземными пунктами управления. Предложено использование алгоритма цифровой подписи на эллиптических кривых (ECDSA) для подтверждения подлинности сообщений и контроля их целостности. Описаны особенности применения криптографических методов в авиационных системах, приведены преимущества внедрения ECDSA в коммуникационные протоколы и обозначены перспективы дальнейшего развития технологии.

Ключевые слова: авиационная электросвязь, защита информации, цифровая подпись, ECDSA, аутентификация, безопасность передачи данных, криптография, устойчивость к кибератакам.

Abstract. The paper analyzes modern cyber threats in aviation telecommunication systems and explores ways to prevent them. The main focus is placed on cryptographic data protection during the exchange of information between aircraft and ground control centers. The Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA) is proposed as a method for message authentication and integrity verification. The features of applying cryptographic technologies in aviation systems are discussed, the benefits of ECDSA integration into communication protocols are highlighted, and future prospects for the technology's development are outlined.

Keywords: aviation telecommunication, information protection, ECDSA, authentication, data security, digital signature, cryptography, cyber resilience.

Современные воздушные перевозки невозможно представить без автоматизированных систем связи и обмена данными. Каналы передачи информации между пилотами и диспетчерами, а также между воздушными судами, обеспечиваются с помощью систем ACARS, CPDLC и ADS-B. Эти технологии позволяют передавать телеметрию, маршруты, отчёты о техническом состоянии и другие важные сведения в реальном времени.

Надёжность и достоверность таких сообщений напрямую влияют на безопасность полётов. Однако открытая структура радиоканалов делает авиационную электросвязь уязвимой перед внешним вмешательством. Распространёнными угрозами становятся спуфинг — подмена сигнала, и джемминг — его глушение. В отдельных случаях злоумышленники могут даже отправлять ложные команды или искажать навигационные данные, что способно привести к сбоям в управлении воздушным движением.

Поэтому одной из приоритетных задач в авиационной отрасли является создание надёжной системы аутентификации и контроля целостности сообщений. Эффективным решением этой задачи выступает алгоритм цифровой подписи на эллиптических кривых (ECDSA), который сочетает высокий уровень защиты и минимальную нагрузку на вычислительные ресурсы бортового оборудования.

Криптографические методы в авиационной электросвязи решают несколько ключевых задач:

1. подтверждение подлинности источника передаваемых данных;
2. предотвращение несанкционированного изменения или искажения информации;
3. ограничение доступа к данным для третьих лиц.

Алгоритм ECDSA (Elliptic Curve Digital Signature Algorithm) основан на математике эллиптических кривых. Он использует свойства групповой теории, где каждая точка кривой соответствует уникальному набору координат, а вычисление обратных значений без знания секретного ключа является крайне трудоёмкой задачей.

Принцип работы алгоритма следующий:

1. Создаётся закрытый ключ, который известен только отправителю.
2. На его основе вычисляется открытый ключ, доступный получателю.
3. Каждое сообщение подписывается с использованием закрытого ключа, а на стороне приёмника подпись проверяется по открытому ключу.

Рассмотрим ситуацию, в которой легитимный отправитель подписывает телеграмму ECDSA, злоумышленник пытается отправить поддельное (неподписанное) сообщение — приёмник отвергает его как неаутентичное:

```python
# Пример: подпись и проверка ECDSA (использовать: pip install ecdsa)
import hashlib
import base64
from ecdsa import SigningKey, VerifyingKey, NIST256p

# Генерация ключевой пары (однократно)
sk = SigningKey.generate(curve=NIST256p)       # закрытый ключ
vk = sk.verifying_key                           # открытый ключ

# Сериализация ключей (пример сохранения)
priv_pem = sk.to_pem()          # bytes -> хранить приватно
pub_pem  = vk.to_pem()          # bytes -> публикуется или передаётся ЦОМ

# Сообщение (например, ADS-B payload)
message = b"ADS-B: ICAO=ABC123, lat=59.9, lon=30.3, alt=35000"

# Хешируем и подписываем (SHA-256)
# Библиотека ecdsa сама хеширует, но здесь показан явный вариант:
digest = hashlib.sha256(message).digest()
signature = sk.sign_digest(digest)   # результат — байты (r||s) в DER/RAW формат

# Для передачи удобно закодировать в base64
sig_b64 = base64.b64encode(signature).decode('ascii')
print("Signature (base64):", sig_b64)

# -------------------------
# На приёмной стороне — верификация
recv_message = message  # пришло
recv_sig_b64 = sig_b64  # пришла подпись

recv_sig = base64.b64decode(recv_sig_b64)
recv_digest = hashlib.sha256(recv_message).digest()

try:
    vk.verify_digest(recv_sig, recv_digest)
    print("Подпись верна — сообщение аутентично.")
except Exception as e:
    print("Подпись НЕ верна — сообщение отклонено.", e)
```

Рис 1. Демонстрация защиты от спуфинга в авиационной электросвязи с помощью ECDSA (подпись/проверка сообщения на Python).

1. Размер подписи ~64 байта (для P-256) + кодирование — важно учитывать ограничение размера сообщения (особенно для ADS-B). Можно подписывать только критическую часть сообщения или включать подпись в дополнительный сегмент/телеграмму.
2. Обмен открытыми ключами должен быть защищён: публичные ключи регистрируются и проверяются центром управления (PKI), чтобы предотвращать подмену ключей (man-in-the-middle).

Таким образом, получатель может убедиться, что данные не были изменены и действительно исходят от доверенного источника. При этом вычислительная сложность обратного восстановления закрытого ключа делает систему практически невзламываемой.

Наиболее перспективным направлением применения ECDSA являются протоколы ADS-B, ACARS и CPDLC, которые активно используются в гражданской авиации.

Например, система ADS-B транслирует данные о положении самолёта, скорости и курсе на частотах, доступных для приёма сторонними устройствами. Из-за отсутствия встроенных средств защиты возможно перехватывание и подмена этих сообщений, что может привести к искажению информации о воздушной обстановке.

Интеграция ECDSA позволяет каждой передаче ADS-B сопровождаться цифровой подписью. Диспетчерская система или другой самолёт могут проверить эту подпись, подтверждая, что сообщение поступило от реального источника, а не от стороннего передатчика.

Аналогичный принцип может быть реализован в CPDLC — системе обмена текстовыми сообщениями между пилотом и диспетчером. Использование цифровой подписи ECDSA исключает возможность подделки команд или ложных указаний, что особенно важно при полётах на больших расстояниях и при работе в автоматическом режиме.

Реализация криптографической защиты возможна как на аппаратном, так и на программном уровне:

1. Аппаратная интеграция — использование специализированных микроконтроллеров и модулей шифрования в бортовой аппаратуре.
2. Программная реализация — добавление функции цифровой подписи в программные стеки связи, например, в протоколах ACARS или LDACS.
3. Наземная верификация — проверка цифровых подписей в центрах управления воздушным движением с последующим анализом подлинности сообщений.

Современные библиотеки, такие как OpenSSL, позволяют интегрировать алгоритм ECDSA даже в ограниченные по ресурсам системы без необходимости полного обновления оборудования. В будущем планируется сочетание ECDSA с квантово-устойчивыми алгоритмами, что обеспечит долговременную защиту данных от атак нового поколения.

Криптографическая защита является неотъемлемой частью развития авиационной электросвязи. С ростом цифровизации воздушного пространства всё большую роль играет надёжная аутентификация сообщений и контроль целостности данных.

Алгоритм ECDSA доказал свою эффективность в информационных технологиях и может стать основой для создания безопасных каналов связи между пилотом и диспетчером. Его внедрение позволит минимизировать риск подмены данных, повысить доверие к системам ADS-B и CPDLC, а также обеспечить устойчивость авиационной инфраструктуры к кибервоздействиям.

Таким образом, интеграция ECDSA в авиационные протоколы электросвязи является важным шагом на пути к формированию единого защищённого пространства воздушных коммуникаций, где безопасность информации напрямую связана с безопасностью полётов.

Список использованных источников

1. Koblitz N. Elliptic Curve Cryptosystems. Mathematics of Computation, 1987, pp. 203–209.
2. Menezes A., Vanstone S., Oorschot P. Handbook of Applied Cryptography. CRC Press, 1996, pp. 315–420.
3. Miller V. Uses of Elliptic Curves in Cryptography. Advances in Cryptology – CRYPTO’85 Proceedings, 1986, pp. 417–426.
4. National Institute of Standards and Technology (NIST). FIPS PUB 186-4: Digital Signature Standard (DSS), 2013.
5. ICAO. Manual on System Wide Information Management (SWIM). Doc 10039, 2020.
6. Strohmeier M. Security in Next Generation Air Traffic Communication Networks. IEEE Communications Magazine, 2018.

Гусаров Максим Анатольевич
научный сотрудник, войсковая часть 25522
Россия, п. Ключи
maksgusarov@yandex.com

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА ДИСЛОКАЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК И МЕТОД ЕЕ РЕШЕНИЯ

В статье определенны принцип и простейший графический метод решения вопроса построения и размещения оптических измерительных средств на измерительных пунктах. Рассмотрение примера применения программы 3Dmax при пространственном моделировании размещения оптических средств, подтверждение результатов и рекомендации к применению.

Ключевые слова: графический метод, триангуляция, точность измерений, линии визирования, измерительный пункт.

Состав оптического измерительного комплекса включает измерительные средства и оборудование технических позиций. При планировании будущего измерительного комплекса, возникает вопрос оптимального размещения измерительных пунктов на местности для получения максимального объема информации.

Рассмотрим графический метод решения данного вопроса.

Из теории топографических измерений и практики обработки измерительной информации оптико-траекторного измерительного комплекса известно, что наилучшие результаты получаются при пересечении линий визирования под углами от 30 до 150 градусов, при которых выполнятся заданные требования по точности. Основа измерений - метод триангуляции. Наилучшие результаты обеспечиваются при углах 60-120 градусов, равносторонний треугольник. В особых случаях допускается угол до 30 градусов (требования к триангуляционным сетям 2 класса со стороной треугольника 7–20 км) [1], либо до 150 градусов, если угол тупой. Если угол меньше 30° (очень острые углы) и больше 150° (тупой угол, вырождающийся во встречные линии) происходит стремительный рост погрешности измерений.

Максимальная точность измерений достигается при угле пересечения линий визирования 90°. Из геометрии известно, что вписанный в окружность угол, опирающийся на диаметр, равен 90° [2]. Таким образом, если принять расстояние между измерительными пунктами за диаметр, то максимальная точность будет на полусфере, опирающейся на измерительные площадки. На поверхности земли это будет окружность диаметром равным расстоянию между измерительными пунктами.

Известно, что вписанный в окружность угол, опирающийся на хорду равную радиусу, составляет, если он острый - 30°, если тупой - 150°.

Таким образом, если принять расстояние между отдельными измерительными пунктами (далее ОИП) за радиус окружности, то можно провести следующее построение (рисунок 1). Справа и слева от линии соединяющей ОИПы, на карте, наносятся окружности, пересекающиеся в точках стояния ОИПов.

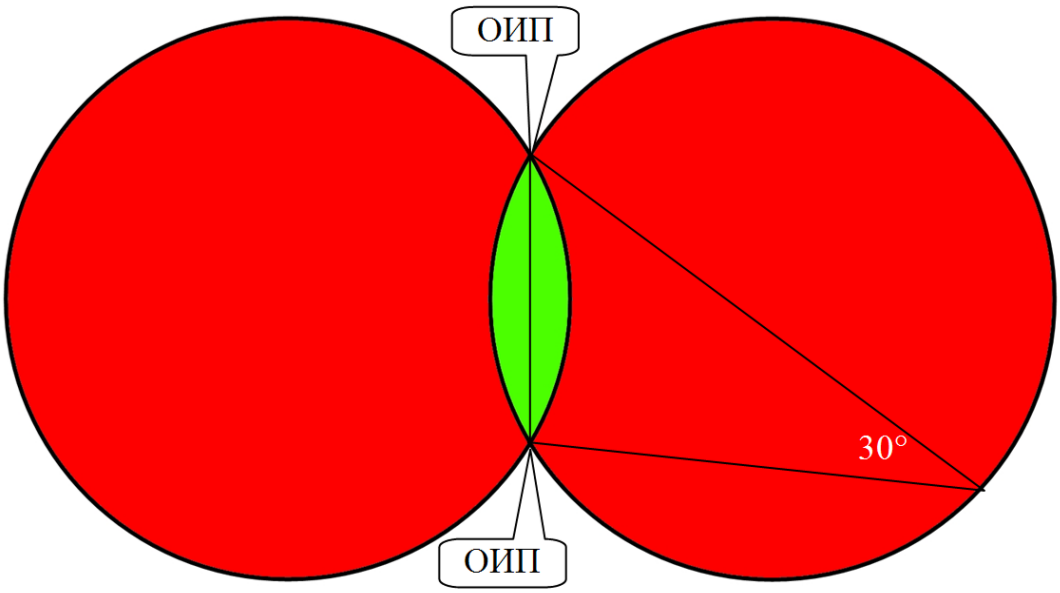


Рисунок 1. Построение полусфер

Условно назовем полученную фигуру «бабочкой». Внутри «крыльев» углы будут находиться в диапазоне от 30 до 150 градусов, а в «теле бабочки» углы будут больше 150°. Вне «крыльев» углы будут меньше 30°. Наилучшие углы наблюдения (60-120°) будут в районе от центров окружностей к «телу».

На нижеприведенном рисунке 2 приведена пространственная модель этой «бабочки», которая позволяет увидеть также «мертвые» или «слепые» зоны для оптических средств, представляющих из себя конусы, вершины которых опираются в места расположения средств, а перпендикуляры от вершины к основанию конуса направлены в зенит.

Даная фигура измерительного пространства является универсальной, могут меняться только ее размеры, зависящие от расстояния между измерительными площадками.

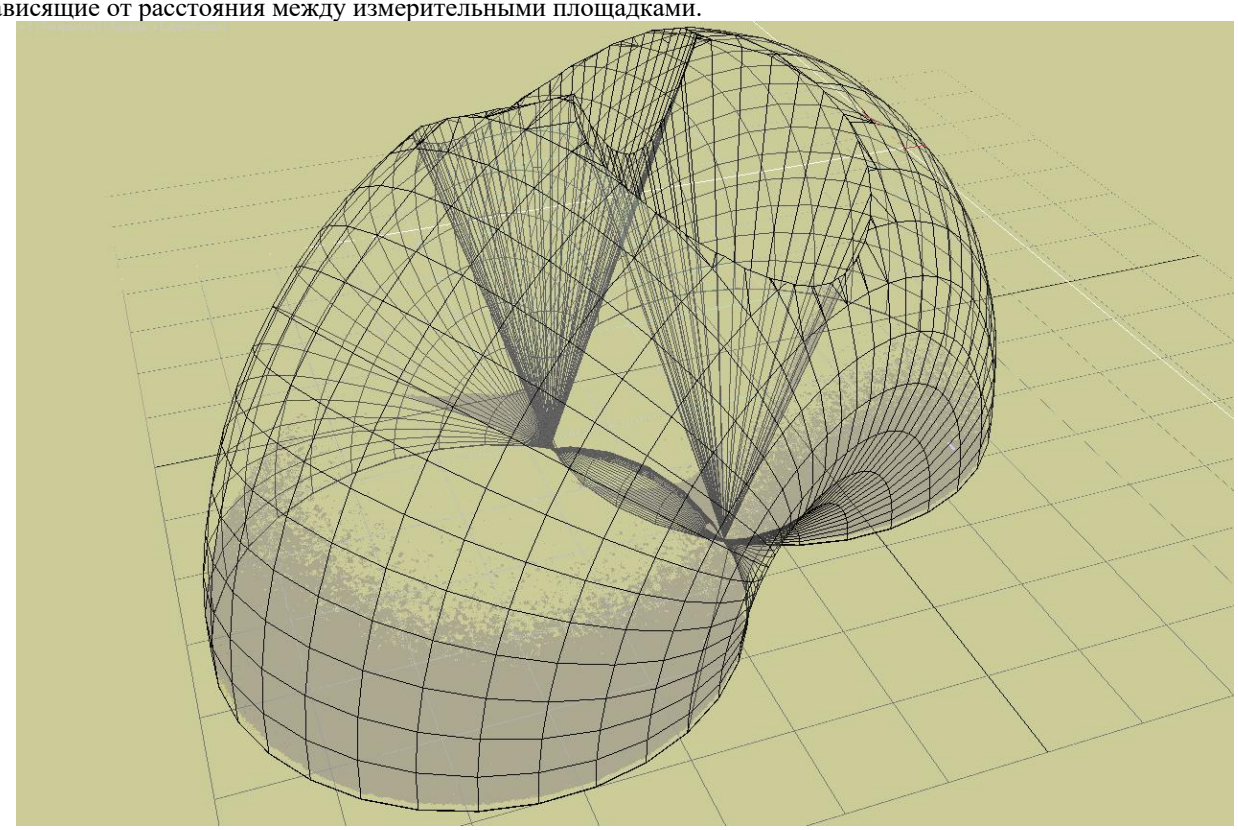


Рисунок 2. Пространственная модель «бабочки»

Применение данной фигуры при 3D моделировании перед проведением измерений программой 3Dmax показало высокую эффективность. В программе измерительные пространства всех возможных пар отдельных измерительных пунктов наносятся на виртуальную карту. Становится наглядно видно то, что ранее было неизвестно. На рисунке 3 виден фрагмент траектории проходящий через измерительное пространство. Часть траектории попадает в конус, где качество измерений не нормируется. Становится понятно, что этот участок траектории, попавший в конус, необходимо перекрывать какой-то другой парой измерительных площадок. В правой части видно воронку, в которой измерения также будут ненадлежащего качества.

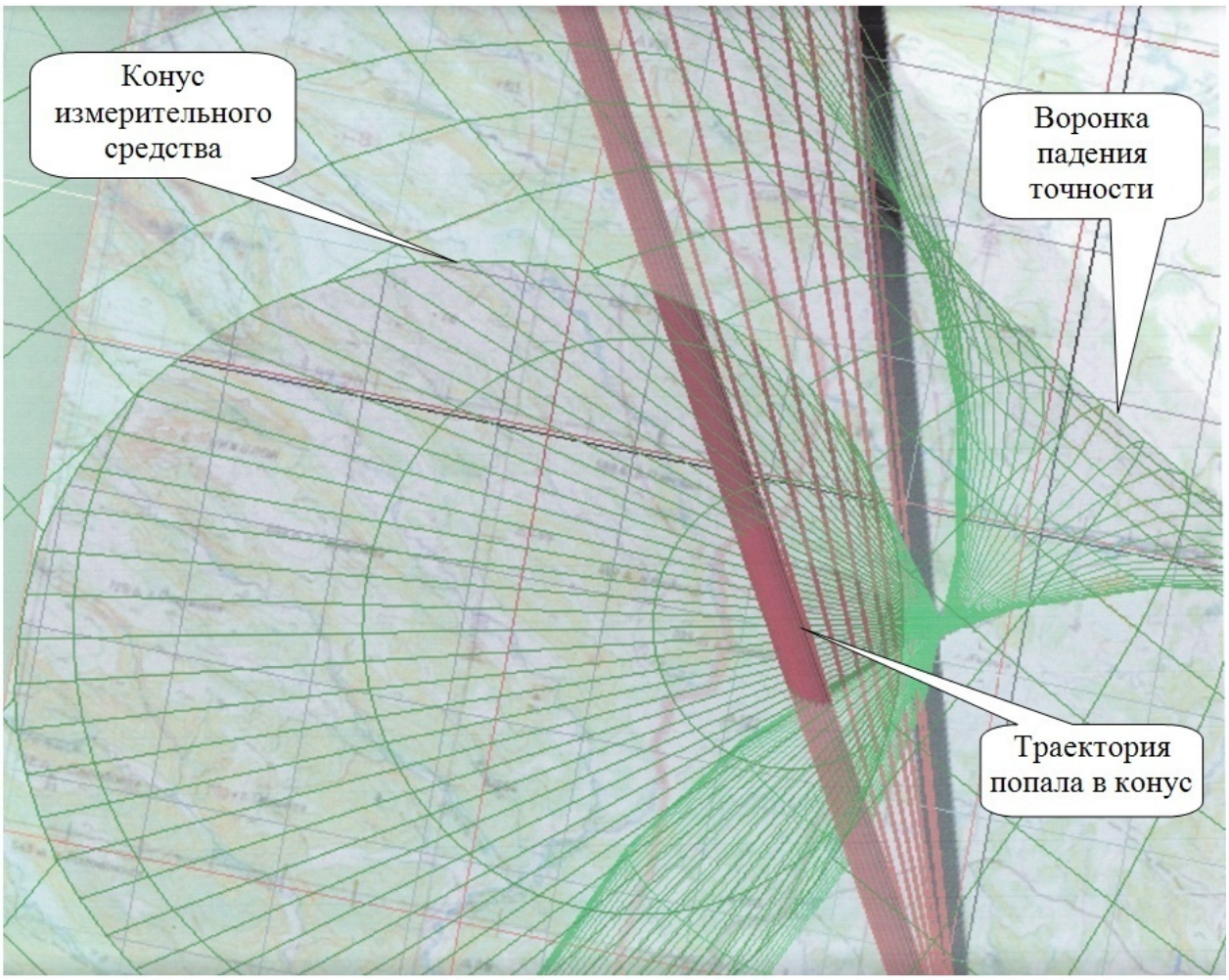


Рисунок 3. Моделирование перед проведением измерений

Недостатком является то, что работа с программой 3Dmax довольно трудоемка и при большой загруженности сторонними вопросами не может являться эффективной. До программной реализации данного метода, все построения на каждое проведение измерений проводятся на плоскости, на карте, и показали высокую эффективность метода организации измерений и выбора точек прицеливания. При этом, так как вписанный угол измеряется половиной дуги на которую он опирается, измерительное пространство можно формировать для любых допустимых углов пересечения линий визирования.

Предложенный метод может быть использован для решения широкого спектра задач по обеспечению измерений, ввиду его универсальности.

Список литературы:

1. Инструкция по триангуляции 1,2,3 и 4 классов. Москва, «Геоиздат», 1956 год.

2. И.Н. Бронштейн, К.А., Семендяев Справочник по математике. Москва, «Наука», 1986 год.

3. Оптико-электронная станция (ОЭС), Руководство по эксплуатации. 2016 год.

4. Фоторегистрирующая станция ФРС, Руководство по эксплуатации. 1983 год.

5. Оптико-электронная станция (ОЭС), Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия, 2016 год.

Кива Ангелина Владимировна
магистрант, Донской государственный технический университет,
РФ, г. Ростов-на-Дону

Родина Мария Евгеньевна
Кандидат юридических наук, доцент
Донской государственный технический университет
РФ, г. Ростов-на-Дону

РОЛЬ СУДЕБНОЙ ПРАКТИКИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СДЕЛОК С ЗЕМЕЛЬНЫМИ УЧАСТКАМИ

Аннотация. Динамичное развитие гражданского оборота земельных участков в Российской Федерации сопровождается постоянным выявлением пробелов и коллизий в законодательстве. В этих условиях судебная практика, особенно позиции высших судебных инстанций, приобретает ключевое значение в формировании единообразных подходов к разрешению споров и фактическом восполнении законодательных пробелов. Данная статья анализирует влияние судебных актов Верховного Суда РФ и арбитражных судов на становление и совершенствование правового регулирования сделок с землей. Рассматриваются эволюция судебных подходов к вопросам действительности сделок, защиты прав добросовестных приобретателей, учета ограничений и обременений, а также значение разъяснений Пленума Верховного Суда РФ для правоприменительной деятельности. На основе анализа обобщенной практики выявляются тенденции и предлагаются пути дальнейшего совершенствования законодательства.

Abstract. The dynamic development of the civil turnover of land plots in the Russian Federation is accompanied by the constant identification of gaps and conflicts in legislation. In these conditions, judicial practice, especially the positions of the highest judicial instances, acquires key importance in forming uniform approaches to dispute resolution and фактически filling legislative lacunae. This article analyzes the influence of judicial acts of the Supreme Court of the Russian Federation and arbitration courts on the formation and improvement of the legal regulation of land transactions. The evolution of judicial approaches to issues of transaction validity, protection of the rights of bona fide purchasers, accounting for restrictions and encumbrances, as well as the significance of the clarifications of the Plenum of the Supreme Court of the Russian Federation for law enforcement activities are considered. Based on the analysis of generalized practice, trends are identified and ways for further improvement of legislation are proposed.

Ключевые слова: судебная практика, земельные участки, сделки с землей, правовое регулирование, Верховный Суд РФ, правовые позиции, добросовестный приобретатель, Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), оспоримые и ничтожные сделки, границы земельного участка, оборотоспособность, публичные ограничения, стабильность гражданского оборота, правовая определенность.

Keywords: judicial practice, land plots, land transactions, legal regulation, Supreme Court of the Russian Federation, legal positions, bona fide purchaser, Unified State Register of Real Estate (USRN), voidable and void transactions, land plot boundaries, negotiability, public restrictions, stability of civil turnover, legal certainty.

Современный этап развития земельного права в России характеризуется повышенной сложностью и многоаспектностью отношений, возникающих в сфере оборота земельных участков. Интенсивное законотворчество последних двух десятилетий, направленное на создание прозрачного и эффективного рынка земли, тем не менее, не смогло предвосхитить все возможные правовые коллизии. Формализованные нормы федеральных законов, таких как Земельный кодекс Российской Федерации [1] и Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» [2], зачастую оказываются недостаточными для разрешения специфических споров, возникающих из сделок с землей. В этих условиях судебная практика, прежде всего позиции Верховного Суда РФ, играет стабилизирующую и направляющую роль, создавая **официальное толкование правовых норм**, которое является фактически обязательным для правоприменителей. Судебная практика выступает в роли «живого права», которое оперативно реагирует на новые вызовы и экономические реалии, заполняя вакуум, образующийся между стремительным развитием имущественного оборота и относительной консервативностью законодательной базы.

Актуальность темы исследования обусловлена растущей зависимостью стабильности гражданского оборота от предсказуемости и единообразия судебных решений. Сделки с земельными участками, являясь объектом повышенного риска в силу уникальности, высокой стоимости и сложного правового режима каждого объекта, требуют особого уровня правовой определенности. Инвесторы, приобретатели и кредиторы должны быть уверены в том, что их права, приобретенные в результате сложной и многоступенчатой сделки, будут защищены от оспаривания по формальным, несущественным основаниям. Судебные споры, возникающие из договоров купли-продажи, дарения, аренды, мены земельных участков, нередко связаны с пороками воли (заблуждение, обман, угроза), недостатками содержания правоустанавливающих документов, наличием скрытых обременений (сервитуты, ипотека, аресты), а также с фундаментальными дефектами самого объекта – кадастровыми ошибками, нарушающими его индивидуализацию. Разрешая такие споры, суды не просто применяют абстрактные нормы к конкретным обстоятельствам, но и формируют новые стандарты поведения, детализируют и развивают законодательные конструкции, тем самым непосредственно влияя на содержание

правового регулирования и формируя так называемое «прецедентное поле», которое становится ориентиром для всех участников рынка.

Одной из центральных тем, в которой роль судебной практики проявилась наиболее ярко, является защита прав добросовестного приобретателя земельного участка. Длительное время в судебной практике доминировал формальный подход, при котором изъятие участка у добросовестного приобретателя считалось допустимым, если впоследствии обнаруживались дефекты в титуле предыдущего собственника (например, сделка предшественника была признана недействительной) или нарушения при первоначальном предоставлении участка в собственность публичным образованием. Такой подход создавал крайнюю нестабильность оборота, поскольку титул любого приобретателя мог быть оспорен спустя годы после совершения сделки. Однако последовательная линия Верховного Суда РФ, выраженная в ряде постановлений Пленума и обзоров судебной практики, привела к кардинальному пересмотру данного подхода. Сложилась устойчивая правовая позиция, согласно которой добросовестный приобретатель, который возмездно приобрел недвижимое имущество и при этом предпринял разумные меры для проверки юридической чистоты объекта (прежде всего, запросив выписку из ЕГРН), не может быть лишен своего права, за исключением строго ограниченных случаев, прямо предусмотренных законом [3]. Этот подход, основанный на принципах поддержания стабильности гражданского оборота и защиты доверия к публичному реестру, де-факто установил повышенный стандарт должной осмотрительности для участников сделок и существенно ограничил возможности рейдерских захватов земли под предлогом оспаривания давно совершенных сделок. Суды стали тщательно исследовать, мог ли и должен ли был приобретатель обнаружить правовой дефект, и освобождать его от ответственности, если он действовал с той степенью заботливости и осмотрительности, какая требовалась от него по характеру сделки.

Не менее значимым является вклад судебной практики в регулирование вопросов, связанных с оборотоспособностью земельных участков. Законодательство содержит перечень оснований, по которым участки могут быть ограничены в обороте или изъяты из него (ст. 27 ЗК РФ). Однако на практике постоянно возникали споры о том, насколько то или иное публичное ограничение (например, установление санитарно-защитной зоны, зоны охраны объектов культурного наследия, водоохранной зоны) влияет на возможность совершения сделок. Суды, обобщая практику, сформулировали критерии, позволяющие отграничить абсолютные ограничения оборотоспособности, делающие сделку ничтожной (например, нахождение участка в границах земель, изъятых из оборота, таких как земли государственных заповедников), от относительных, лишь требующих учета определенных правил при использовании земли, но не запрещающих ее отчуждение. В частности, была выработана позиция, что сам по себе факт нахождения земельного участка в границах зоны с особыми условиями использования не препятствует его отчуждению, если правовой режим этой зоны не запрещает нахождение в частной собственности конкретной категории земель и не влечет ее изъятие из оборота [4]. Это позволило избежать массового признания недействительными сделок с участками, в отношении которых были установлены те или иные публично-правовые ограничения, не затрагивающие напрямую их оборотоспособность.

Существенное влияние оказала судебная практика на разрешение споров о действительности сделок, предметом которых являются земельные участки с неустановленными границами. Долгое время оставался дискуссионным вопрос о том, может ли быть признан недействительным договор купли-продажи земельного участка, границы которого не прошли процедуру межевания и в ЕГРН отсутствуют сведения о координатах характерных точек. Одни суды полагали, что такой участок не является индивидуально-определенной вещью, а значит, сделка не имеет предмета. Другие указывали на то, что участок считается сформированным и может быть объектом права с момента присвоения кадастрового номера. В настоящее время сформировался консолидированный подход высших судебных инстанций, в соответствии с которым отсутствие в реестре сведений о границах не является основанием для признания сделки недействительной, поскольку земельный участок как объект права считается существующим с момента его постановки на кадастровый учет, даже если учет осуществлен без определения границ [2]. Однако суды отмечают, что такое положение вещей создает значительные риски для приобретателя, который может столкнуться с спорами о границах с соседями, что не позволяет ему в полной мере реализовать правомочия собственника, в частности, правомочие владения в точных границах. Таким образом, судебная практика, не блокируя оборот таких участков, стимулирует стороны к проведению межевания до заключения сделки, фактически формируя новый обычай делового оборота и стандарт поведения для добросовестных участников.

Особого внимания заслуживает роль разъяснений Пленума Верховного Суда РФ, которые систематизируют и унифицируют подходы нижестоящих судов. Так, Постановление Пленума ВС РФ от 23.06.2015 № 25 «О применении судами некоторых положений раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации» [5] содержит фундаментальные разъяснения о добросовестности участников гражданского оборота, презумпции добросовестности, а также о недопустимости извлечения преимуществ из незаконного или недобросовестного поведения, которые напрямую применяются к сделкам с землей. Постановление Пленума ВС РФ № 10, Пленума ВАС РФ № 22 от 29.04.2010 «О некоторых вопросах, возникающих в судебной практике при разрешении споров, связанных с защитой права собственности и других вещных прав» [3] детально регламентирует вопросы истребования имущества из чужого незаконного владения (виндикации) и истребования имущества от добросовестного приобретателя, включая земельные участки. Эти акты судебного толкования, не будучи источниками права в формальном смысле, обладают высочайшим уровнем

авторитета и фактической обязательности, предопределяя исход тысяч конкретных дел. Они служат своего рода «навигационной картой» для судей при разрешении сложных казусов.

В контексте сделок с землей сельскохозяйственного назначения судебная практика сыграла ключевую роль в интерпретации норм о преимущественном праве покупки субъектом Российской Федерации или муниципальным образованием (ст. 8 Федерального закона «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения»). Суды детализировали процедуру уведомления о намерении продать участок, определили последствия нарушения этого порядка (вплоть до признания сделки недействительной), сформулировали критерии добросовестности покупателя в случае уклонения продавца от соблюдения преимущественного права. Это позволило снизить уровень злоупотреблений в данной сфере, когда продавцы и покупатели пытались искусственно обойти публичный интерес, и обеспечить реализацию публичных интересов без необоснованного ограничения прав собственников. Суды также разъяснили, что объектом преимущественного права является именно земельный участок, а не доля в праве общей собственности на него, что разрешило множество споров, связанных с долевой собственностью на сельскохозяйственные земли.

Анализ динамики судебной практики позволяет выявить четкую тенденцию к отказу от излишнего формализма в пользу установления фактически сложившихся и добросовестных отношений. Все чаще при разрешении споров о признании сделок недействительными суды исследуют не только формальное соответствие сделки закону, но и ее реальные цели, последствия исполнения, а также поведение сторон до и после заключения договора. Применение принципа эстоппель (лица, недобросовестно ведущего себя в суде), недопущение недобросовестного поведения (злоупотребления правом) становятся обычным инструментом судебной защиты. Например, суд может отказать в иске о признании сделки недействительной, если истец долгое время знал о пороке сделки, но не оспаривал ее, а решил сделать это лишь в момент, когда это стало для него экономически выгодным, тем самым злоупотребляя своим правом.

Отдельного рассмотрения заслуживает роль судебной практики в урегулировании споров, связанных с оспариванием кадастровой стоимости земельного участка, которая напрямую влияет на размер земельного налога и, следовательно, на экономическую целесообразность сделки. Суды сформировали четкие критерии и процедуры оспаривания кадастровой стоимости, как во внесудебном, так и в судебном порядке, указав, что основанием для ее изменения является несоответствие рыночной стоимости, вызванное, в том числе, методическими ошибками при ее определении. Эта практика способствует справедливому налогообложению и повышает предсказуемость расходов для потенциальных покупателей.

Тем не менее, сохраняются и проблемы. Одной из них является сохраняющаяся в некоторых случаях непредсказуемость решений судов первой инстанции по сложным, нетипичным земельным спорам, что порождает правовую неопределенность и вынуждает стороны проходить все судебные инстанции для достижения единообразного подхода. Кроме того, отсутствие прямого механизма компенсации убытков из бюджета за счет государства за ошибки в ЕГРН, на которые ссылался добросовестный приобретатель, в полной мере не восполнено судебной практикой, оставаясь областью законодательного усмотрения. Сложности вызывает и применение норм о последствиях недействительности сделок (двусторонняя реституция) в случаях, когда участок был существенно изменен добросовестным приобретателем (например, построены капитальные объекты).

Таким образом, судебная практика в современной России является мощным и динамичным фактором формирования правового регулирования сделок с земельными участками. Восполняя пробелы в законодательстве, конкретизируя абстрактные нормы, формируя правовые стандарты и обычаи, она обеспечивает адаптацию права к **быстро меняющимся** экономическим и социальным реалиям. Дальнейшее совершенствование оборота земельных участков невозможно без учета и систематизации складывающихся правовых позиций высших судов, которые **фактически** выполняют нормотворческую функцию, обеспечивая гибкость, стабильность и предсказуемость земельного рынка. Для повышения эффективности этого процесса необходима дальнейшая работа по обобщению практики, активному опубликованию прецедентных решений, а также более тесное взаимодействие законодательной и судебной властей с целью скорейшего закрепления устоявшихся судебных подходов в нормативных правовых актах.

Перечень использованных информационных ресурсов:

1. **Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) : от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 31.07.2025) // Собрание законодательства РФ. – 1994. – № 32. – Ст. 3301**.
2. **Земельный кодекс Российской Федерации** от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 29.09.2025) // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 44. – Ст. 4147.
3. **Федеральный закон от 24.07.2002 № 101-ФЗ** (ред. от 26.12.2024) «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 30. – Ст. 3018.
4. **Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 31.07.2025) «О государственной регистрации недвижимости» // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2015. – № 29 (часть I). – Ст. 4344**.
5. О некоторых вопросах, возникающих в судебной практике при разрешении споров, связанных с защитой права собственности и других вещных прав: постановление Пленума Верховного Суда РФ № 10, Пленума ВАС РФ № 22 от 29.04.2010 // Бюллетень Верховного Суда РФ. 2010. № 7. (ред. от 12.12.2023).

Кива Ангелина Владимировна
магистрант, Донской государственный технический университет,
РФ, г. Ростов-на-Дону

Родина Мария Евгеньевна
Кандидат юридических наук, доцент
Донской государственный технический университет
РФ, г. Ростов-на-Дону

СПЕЦИФИКА ПРАВ НА ЗЕМЛЮ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ: ОБЩАЯ СОБСТВЕННОСТЬ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПРАВА

Аннотация. Правовой режим земельного участка под многоквартирным домом представляет собой сложный правовой институт, сочетающий элементы общей долевой собственности собственников помещений и публичных ограничений. Данная статья анализирует специфику возникновения, осуществления и прекращения прав на земельный участок в составе общего имущества многоквартирного дома. Рассматриваются проблемы формирования земельного участка, определения его границ, соотношения прав сособственников и их взаимодействия с управляющими организациями и органами публичной власти. На основе анализа судебной практики и нормативно-правовой базы выявляются ключевые проблемы и предлагаются пути их решения.
Abstract. The legal regime of the land plot under an apartment building is a complex legal institution that combines elements of common shared ownership of the building's occupants and public restrictions. This article analyzes the specifics of the emergence, exercise, and termination of rights to the land plot as part of the common property of an apartment building. It examines the issues of land plot formation, determining its boundaries, the relationship between the rights of co-owners, and their interaction with management organizations and public authorities. Based on an analysis of court practice and the legal framework, key issues are identified and solutions are proposed.

Ключевые слова: многоквартирный дом, общее имущество, общая долевая собственность, земельный участок под МКД, формирование земельного участка, государственный кадастровый учет, ЕГРН, собрание собственников, управляющая организация, границы земельного участка, целевое использование.
Keywords: apartment building, common property, shared ownership, land plot under the apartment building, land plot formation, state cadastral registration, Unified State Register of Rights, meeting of owners, management company, boundaries of the land plot, intended use.

Современное градостроительное развитие и жилищная политика в Российской Федерации, в условиях активной урбанизации и роста плотности городской застройки, обуславливают повышенное и непреходящее внимание к правовому регулированию отношений, связанных с эксплуатацией многоквартирных домов (МКД). **Земельный участок, на котором расположен дом, является не только территориальной основой для размещения недвижимого объекта, но и жизненно важным пространством, обеспечивающим санитарные, экологические и социальные потребности жильцов, что делает его неотъемлемой и ключевой частью общего имущества собственников помещений.** Его правовой статус, характеризующийся двойственной природой – частноправовой (общая долевая собственность) и публично-правовой (ограничения в использовании), – оказывает непосредственное и многогранное влияние на качество жизни граждан, стоимость недвижимости и стабильность гражданского оборота. Несмотря на детальную законодательную регламентацию, сформировавшуюся за последние два десятилетия, правоприменительная практика в данной сфере продолжает сталкиваться с многочисленными сложностями, связанными с формированием участков, определением их границ, согласованием вида разрешенного использования и осуществлением правомочий собственности в условиях коллективного принятия решений. Актуальность темы исследования обусловлена сохраняющимся высоким уровнем конфликтности в сфере жилищно-коммунального хозяйства, что подтверждается значительным количеством судебных дел, и насущной необходимостью обеспечения справедливого баланса между частными интересами собственников помещений в МКД и публичными интересами в области градостроительства, экологии, санитарии и благоустройства городских территорий. Отсутствие надлежащим образом сформированного и поставленного на кадастровый учет земельного участка не только лишает собственников возможности эффективно использовать и распоряжаться общим имуществом, но и создает правовой вакуум, порождающий почву для злоупотреблений, неправомерных посягательств со стороны третьих лиц и конфликтов с органами публичной власти. Правовые основы регулирования отношений общей долевой собственности в МКД закреплены в Жилищном кодексе Российской Федерации, который выступает краеугольным камнем в системе жилищного законодательства. Согласно статье 36 ЖК РФ, собственникам помещений в МКД принадлежит на праве общей долевой собственности земельный участок, на котором расположен данный дом, с элементами озеленения и благоустройства, иным предназначенным для обслуживания и эксплуатации дома оборудованием [1]. Данное право возникает одновременно с правом собственности на помещение в доме и носит производный, неразрывно с ним связанный характер, что исключает возможность отчуждения доли в праве на землю отдельно от права на помещение. Ключевой характеристикой правового режима земельного участка под МКД является его строго целевое назначение – обслуживание и эксплуатация многоквартирного дома, что предопределяет законодательные ограничения в его использовании. Границы и

размер участка определяются в соответствии с градостроительными регламентами [3], землеустроительными и санитарными нормативами, а также с учетом исторически сложившегося землепользования, что нередко приводит к коллизиям между формальными нормативами и фактическим использованием. Площадь участка является величиной производной, рассчитываемой на основе градостроительных нормативов, и распределяется между собственниками помещений пропорционально их доле в праве общей собственности на общее имущество, которая, в свою очередь, определяется соразмерно общей площади принадлежащего им помещения.

Одной из наиболее острых и массовых проблем, имеющих системный характер, является отсутствие сформированного и учтенного в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) земельного участка под многими МКД, введенными в эксплуатацию до вступления в силу действующего жилищного законодательства, то есть до 2005 года. **Процедура формирования участка, являясь императивной, требует активных и скоординированных действий либо со стороны самих собственников, что затруднительно в условиях коллективного принятия решений, либо со стороны уполномоченных органов местного самоуправления, которые не всегда обладают достаточными ресурсами и стимулами для проактивных действий.** Эта процедура включает в себя несколько сложных, последовательных и трудоемких этапов: подготовку проекта межевания территории, требующего взаимодействия с кадастровыми инженерами и учета мнения всех заинтересованных лиц; согласование и утверждение его в органах местного самоуправления, что сопряжено с прохождением множества административных инстанций; проведение собственно кадастровых работ, включающих полевые и камеральные измерения; и, наконец, постановку на государственный кадастровый учет с одновременной регистрацией права общей долевой собственности [4]. Каждый из этих этапов сопряжен с преодолением бюрократических препятствий, требует значительных временных и финансовых затрат, а также специальных познаний в области земельного и градостроительного права. Нередко возникают затяжные и ресурсоемкие споры относительно границ земельного участка. Они могут быть связаны с наложениями границ смежных участков, возникшими вследствие ошибок предыдущих кадастровых съемок; несоответствием фактических, исторически сложившихся границ данным ЕГРН; а также с претензиями третьих лиц (собственников соседних участков) или муниципальных образований на часть территории, что часто является следствием нечеткого разграничения государственной и муниципальной собственности на землю в прошлом [2]. Точное и юридически бесспорное определение границ имеет принципиальное значение, так как именно в этих пространственных пределах собственники осуществляют свои правомочия – размещают детские и спортивные площадки, гостевые парковки, элементы благоустройства, малые архитектурные формы, и именно границы определяют зону ответственности за содержание и уборку. Еще одной широко распространенной проблемой является несоответствие данных о виде разрешенного использования (ВРИ) земельного участка в ЕГРН его реальному, фактическому назначению, необходимому для комфортной эксплуатации МКД. Некорректный или устаревший ВРИ может блокировать возможность строительства и легализации объектов инфраструктуры (например, парковок, трансформаторных подстанций), препятствовать благоустройству или приводить к привлечению собственников к административной ответственности по статье 8.8 КоАП РФ за нецелевое использование земельного участка, даже если такое использование объективно необходимо для дома. Проблема усугубляется тем, что изменение ВРИ является сложной, длительной и зачастую дорогостоящей процедурой, требующей внесения изменений в правила землепользования и застройки (ПЗЗ) муниципального образования, что находится в исключительной компетенции органов муниципальной власти, которые не всегда демонстрируют заинтересованность и оперативность в решении данного вопроса, особенно если он касается единичного объекта [3].

Управление земельным участком как частью общего имущества, в соответствии с принципами, заложенными в Жилищном кодексе, осуществляется исключительно в соответствии с решениями общего собрания собственников помещений в МКД, которое является высшим органом управления домом. К исключительной компетенции собрания относится, в частности, определение порядка использования земельного участка (например, сдача в аренду части территории для размещения рекламных конструкций или сезонных кафе, организация платной парковки), утверждение проектов и смет на благоустройство, принятие судьбоносных решений о проведении межевания и формировании участка, выборе способа управления домом [1;5]. Однако сам процесс организации, проведения и легитимации решений общего собрания часто становится камнем преткновения и основной причиной управленческого паралича. Низкая гражданская и правовая активность собственников, аполитичность, сложности с достижением законодательно установленного кворума, правовая неграмотность и пассивность значительной части жильцов, разобщенность – все это приводит к блокировке управленческих процессов и невозможности принятия своевременных, качественных и отвечающих интересам большинства решений по эффективному управлению общим имуществом, включая земельный участок. На практике постоянно возникают острые конфликты между отдельными собственниками, желающими индивидуализировать и использовать часть земельного участка в своих частных интересах (например, для организации индивидуального парковочного места, ограждения прилегающей к первому этажу территории, установки личного гаража или мангальной зоны), и остальными сособственниками, чьи права при таком обособлении могут быть ущемлены. Суды, руководствуясь принципом неделимости общего имущества, как правило, занимают однозначную позицию, указывая, что любое индивидуальное обособление, ограничение доступа или изменение конфигурации части общего земельного участка возможно только при наличии ясно выраженного, единогласного согласия всех без исключения собственников помещений в МКД, полученного на общем собрании. Взаимодействие с управляющими организациями (УК), товариществами собственников жилья

(ТСЖ) или жилищными кооперативами (ЖК) также порождает множество сложных вопросов и конфликтных ситуаций. УК осуществляет текущую эксплуатацию, содержание и благоустройство земельного участка на основании договора управления, однако ключевые распорядительные действия (например, заключение долгосрочных договоров аренды, передача в безвозмездное пользование) могут осуществляться ею только при наличии прямого, детализированного поручения, зафиксированного в решении общего собрания собственников [5]. На практике нередки случаи, когда управляющие компании, пользуясь правовой неосведомленностью жильцов и пассивностью, выходят за пределы своих полномочий, самостоятельно и в одностороннем порядке распоряжаясь общим имуществом, заключая сделки без надлежащих полномочий, что впоследствии приводит к судебным спорам, признанию таких сделок недействительными и существенному ущемлению имущественных прав и законных интересов собственников.

Судебная практика по спорам, связанным с земельными участками под МКД, является чрезвычайно обширной и разнообразной, отражая весь спектр возникающих коллизий. За годы судебного толкования сложился устойчивый и последовательный подход Верховного Суда РФ и нижестоящих судов, согласно которому право общей долевой собственности на земельный участок возникает у собственников помещений в силу прямого указания закона (статьи 36 ЖК РФ) независимо от факта государственной регистрации этого права в ЕГРН [1]. Государственная регистрация в данном контексте носит сугубо правоподтверждающий, декларативный, а не правоустанавливающий характер. Эта важнейшая правовая позиция служит надежной гарантией и защищает права собственников в ситуации, когда участок по каким-либо объективным или субъективным причинам не был своевременно поставлен на кадастровый учет, предотвращая возможность его изъятия или самовольного захвата. При разрешении затяжных и сложных споров о местоположении и конфигурации границ участка суды все чаще отходят от формального подхода и учитывают сложившийся многолетний, добросовестный и признаваемый всеми заинтересованными лицами порядок пользования, а также фактические границы, даже если они в незначительной степени не совпадают с формальными данными кадастра [2]. Этот эволюционирующий подход, основанный на принципах справедливости, разумности и защиты добросовестных владельцев, позволяет разрешать споры с учетом реального положения дел, а не только на основе потенциально ошибочных архивных документов. В спорах с органами публичной власти о неправомерном изъятии части земельного участка для государственных или муниципальных нужд, об установлении сервитута или об ограничении в использовании (например, запрете на парковку) суды, как правило, встают на защиту прав собственников, если достоверно доказывается, что оспариваемые действия или акты публичной власти реально препятствуют или делают невозможной нормальную эксплуатацию и обслуживание МКД, ухудшают условия проживания граждан. Отдельный, значительный и экономически важный пласт судебных дел связан с оспариванием кадастровой стоимости земельного участка, так как она напрямую влияет на размер земельного налога, обязательного к уплате всеми собственниками помещений. Снижение кадастровой стоимости через суд, путем доказывания ее несоответствия рыночной стоимости, позволяет значительно уменьшить ежегодное налоговое бремя, что особенно актуально в условиях постоянного, опережающего инфляцию роста кадастровых оценок, проводимых государством [2].

Для решения накопившихся системных проблем и дефектов в регулировании необходимы комплексные, взаимосвязанные меры, исходящие как от государства, так и от гражданского общества. Во-первых, это активное стимулирование и административное содействие процессам межевания и кадастрового учета земельных участков под «старыми» МКД. **Упрощение и цифровизация соответствующих процедур, в том числе за счет проактивной инициативы органов местного самоуправления, наделенных для этого полномочиями, и проведения комплексных кадастровых работ (ККР) в приоритетном порядке, могло бы значительно ускорить и удешевить процесс формирования участков.** Комплексные кадастровые работы (ККР), проводимые за счет средств федерального и местных бюджетов, позволяют устранять множественные пересечения границ, реестровые ошибки и технические несоответствия не точечно, а системно, на уровне целых кадастровых кварталов или районов, что является гораздо более эффективным, экономичным и бесконфликтным подходом, чем индивидуальное, зачастую конфронтационное исправление ошибок по каждому отдельно взятому дому. Во-вторых, необходима масштабная и непрерывная работа по активному правовому просвещению и информированию собственников. Повышение осведомленности граждан об их правах, обязанностях, возможностях и рисках в отношении общего земельного участка является фундаментальным ключом к повышению их гражданской, правовой и управленческой активности. Собственники должны ясно понимать прямую причинно-следственную связь: от их организованности, сплоченности и грамотности напрямую зависит состояние, функциональность и эстетика придомовой территории и, как следствие, комфорт, безопасность, качество их жизни и рыночная стоимость принадлежащей им недвижимости. В-третьих, кардинальное совершенствование механизмов коллективного управления через активное развитие и внедрение практики принятия решений с использованием современных цифровых платформ и инструментов электронного голосования могло бы значительно повысить вовлеченность собственников в процесс управления, снизить транзакционные и организационные издержки, обеспечить необходимый кворум и легитимность принимаемых решений. Четкое, детализированное и непротиворечивое законодательное разграничение полномочий и зон ответственности между собственниками, управляющими организациями, ТСЖ/ЖК и органами публичной власти также является насущной необходимостью современного этапа. Это позволило бы минимизировать серые зоны, правовые коллизии, конфликты и недопонимание между всеми участниками этих сложных правоотношений. Перспективным и стратегическим направлением видится дальнейшая глубокая цифровизация кадастрового

учета, создание единого цифрового профиля земельного участка и полная интеграция ЕГРН с другими государственными и муниципальными информационными системами (лесного фонда, водных ресурсов, охраны культурного наследия, градостроительного планирования), что позволит в автоматическом режиме выявлять, предотвращать и оперативно устранять возникающие противоречия в данных.

Таким образом, специфика прав на землю в многоквартирных домах заключается в сложном, зачастую противоречивом переплетении частноправовых начал (свобода собственности, автономия воли) и публично-правовых элементов (императивные ограничения, целевое назначение, подчинение градостроительным регламентам). Земельный участок под МКД, будучи уникальным объектом общей долевой собственности с ярко выраженной социальной функцией, требует от собственников не только финансовых вложений, но и высокой степени самоорганизации, правовой грамотности, компромиссности и осознанного, ответственного подхода к управлению общим имуществом. Устранение существующих глубоких проблем формирования участков, некорректных кадастровых данных и разрешения затяжных конфликтов возможно только при комплексном, системном и последовательном подходе, включающем в себя совершенствование законодательной базы, развитие сбалансированной и предсказуемой судебной практики, масштабное повышение правовой грамотности всех без исключения участников жилищных отношений и внедрение современных управленческих технологий. Надежная, эффективная и гарантированная государством защита прав на земельный участок под МКД является не только залогом стабильного функционирования и содержания жилищного фонда, но и необходимым условием для формирования комфортной, безопасной и благополучной городской среды проживания миллионов граждан. Дальнейшее успешное развитие этого сложного правового института будет всецело зависеть от слаженного, конструктивного и доверительного взаимодействия государства, в лице уполномоченных органов всех уровней власти, и формирующегося гражданского общества, в лице сообществ собственников жилья, объединенных общими интересами и ответственностью за свое имущество и среду обитания.

Перечень использованных информационных ресурсов:

1. **Жилищный кодекс Российской Федерации** от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. от 15.10.2025) // Собрание законодательства РФ. – 2005. – № 1 (часть 1). – Ст. 14.
2. **Земельный кодекс Российской Федерации** от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 29.09.2025) // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 44. – Ст. 4147.
3. **Градостроительный кодекс Российской Федерации** от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 31.07.2025) // Собрание законодательства РФ. – 2005. – № 1 (часть 1). – Ст. 16.
4. **О государственной регистрации недвижимости** : федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 31.07.2025) // Собрание законодательства РФ. – 2015. – № 29 (часть I). – Ст. 4344.
5. **Об утверждении Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме и Правил изменения размера платы за содержание жилого помещения в случае оказания услуг и выполнения работ по управлению, содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность** : постановление Правительства РФ от 13.08.2006 № 491 (ред. от 07.03.2025) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 34. – Ст. 3680.

УДК 691.32

Ляшенко Дмитрий Александрович
аспирант кафедры «Нефтегазовые сооружения»
Волгоградский государственный технический университет
Россия, г. Волгоград

ДИСПЕРСНОЕ АРМИРОВАНИЕ БЕТОНА НА МИКРО- И МАКРОУРОВНЕ

Аннотация: Проведен анализ литературных данных, направленных на применение фибробетонов в различных областях строительства. Особое внимание уделяется разработке композиций фибробетона, модифицированных наноразмерными добавками. В частности, изучается влияние количества углеродных нанотрубок на прочностные стале- и фибробетона. В статье представлены результаты подбора состава бетона с комплексным применением стальной фибры Mixarm диаметром 1 мм и длиной до 54 мм, базальтовой фибры ООО «НПО Вулкан» диаметром 0,2 мм и длиной до 12 мм, а также углеродных нанотрубок «Таунит-М». Согласно полученным данным, совместное использование этих добавок суперпластификатором «Полипласт СП-3» позволяет увеличить прочность при сжатии на 35% и изгибе в 2,5 раза.

Ключевые слова: фибробетон, стальная фибра, базальтовая фибра, углеродные нанотрубки, суперпластификатор

Abstract: This article analyzes literature data on the use of fiber-reinforced concrete in various construction applications. Particular attention is paid to the development of fiber-reinforced concrete compositions modified with nanoscale additives. Specifically, the effect of carbon nanotube content on the strength of steel and fiber-reinforced concrete is studied. The article presents the results of selecting a concrete composition using a combination of Mixarm steel fibers with a diameter of 1 mm and a length of up to 54 mm, basalt fibers from NPO Vulkan LLC with a diameter of 0.2 mm and a length of up to 12 mm, and Taunit-M carbon nanotubes. According to the data obtained, the combined use of these additives with the Polyplast SP-3 superplasticizer increases compressive strength by 35% and flexural strength by 2.5 times.

Keywords: fiber-reinforced concrete, steel fibers, basalt fibers, carbon nanotubes, superplasticizer

Повторить все на английском языке!
Если ваша статья написана на другом языке, например, немецком или украинском, информация о статье на английском также должна быть.

Введение. В современном строительном материаловедении наблюдается устойчивая тенденция к разработке инновационных технологических решений и совершенствованию существующих методов производства строительных изделий и материалов. Особое внимание в этой области уделяется оптимизации эксплуатационных характеристик материалов. Это позволяет существенно повысить качество и долговечности строительных конструкций, а также снизить стоимость строительства благодаря минимизации объёма строительно-монтажных работ. Одним из направлений бетонов с повышенными эксплуатационными свойствами является фибробетон, который демонстрирует ряд технологических преимуществ, среди которых особо следует выделить. Тем не менее масштабное промышленное внедрение фибробетона пока ограничено, причём основной сдерживающий фактор — высокая стоимость фибры [1].

Для решения этой проблемы перспективным направлением является использование различных модификаций нанодобавок для получения высокофункционального и высокопрочного фибробетона. Это позволит расширить область применения фибробетона в строительстве и сделать его более доступным [2].

Теоретическая часть

В современном строительном материаловедении одним из ключевых направлений повышения прочностных характеристик бетона при изгибе и растяжении является применение методов дисперсного армирования. Особую перспективу демонстрирует использование наномодифицирующих добавок, в частности — углеродных нанотрубок (УНТ). УНТ обладают комплексом уникальных физико-механических свойств, включая высокую прочность и химическую стойкость. Их введение в бетонную матрицу способствует улучшению общих механических характеристик материала и уменьшению количества наноразмерных д [3, 4]. Это снижает количество наноразмерных трещин, которые впоследствии могут образовывать крупные трещины. Оптимальное количество УНТ в бетонной смеси составляет от 0,001 до 0,01 % от массы вяжущего [5].

Сталефибробетон, представляющий собой разновидность дисперсно-армированного бетона с равномерно распределёнными в цементной матрице стальными волокнами, обеспечивает повышение прочности при изгибе и растяжении, одновременно снижая потребность в традиционном стержневом армировании. Этот материал находит применение при усилении несущих конструкций — плит перекрытий и стеновых элементов, подверженных значительным изгибающим нагрузкам. Однако его использование сопряжено с определёнными технологическими ограничениями. В частности, в процессе перемешивания наблюдается склонность волокон к агрегации, приводящая к формированию дефектов типа «ежей», а также снижение прочностных показателей при нарушении оптимального расстояния между волокнами. Исследования показывают, что при межволоконном расстоянии 6–10 мм достигается повышение прочности в 2,5 раза. В то же время превышение концентрации волокон свыше 3 % от объёма смеси ведёт к ухудшению прочностных характеристик вследствие недостаточного сцепления волокон с матрицей и нарушения плотности укладки [6].

Базальтофибробетон демонстрирует значительный потенциал в улучшении прочностных параметров бетона благодаря армированию микроструктуры на макроуровне, предотвращению инициации трещин и повышению трещиностойкости материала. Важнейшим преимуществом данного материала является его экологическая безопасность: сырьём для производства базальтового волокна служат природные минералы, что обеспечивает соответствие современным требованиям экологической чистоты и безопасности для здоровья человека и окружающей среды [7]. При оптимальной дозировке фибры на стадии смешивания формируется гомогенная смесь с высокой пластичностью. Микроструктурные исследования выявили образование новых фаз в зоне контакта цементного камня и базальтовых волокон [7], а в процессе твердения базальтовое волокно активно заполняет микротрещины, препятствуя их дальнейшему развитию.

Таким образом, базальтовая фибра оказывает комплексное влияние на структуру бетона — как на макроуровне за счёт дисперсного армирования, так и на микроструктурном уровне. Для целенаправленного регулирования эксплуатационных свойств композита целесообразно сочетать дисперсное армирование с применением химических модификаторов, позволяющих тонко настраивать характеристики материала в соответствии с требованиями конкретных строительных задач.

Экспериментальна часть

В рамках настоящего исследования осуществлён комплекс лабораторных экспериментов, нацеленных на изучение синергетического эффекта от совместного применения фиброволокон и наномодифицирующих добавок в составе бетонной смеси. Особое внимание уделено анализу влияния данных компонентов на прочностные показатели материала.

Для равномерного распределения наномодификаторов в бетонной матрице применялась технология ультразвуковой диспергации. Согласно данным научно-технической литературы, данный метод признан наиболее эффективным способом введения наноразмерных добавок в бетонные композиции, обеспечивающим их гомогенное распределение без агрегации частиц.

В работе использовались следующие материалы: портландцемент марки «Евроцемент» М500, песок с модулем крупности 1,8–2,0, щебень фракций 5–10 мм и 5–20 мм, углеродные нанотрубки «Таунит-М» с диаметром 8 нм и внешним диаметром 15 нм, длиной не более 2 мкм, стальная фибра «Миксарм» диаметром до 1 мм и длиной до 54 мм, базальтовая фибра ООО «НПО Вулкан», а также суперпластификатор СП-3. Были разработаны составы с соотношением цемента, песка и щебня Ц:П:Щ = 1:2:3,85 и водоцементным отношением В/Ц = 0,5. Углеродные нанотрубки вводились в количестве от 0,001% до 0,01% от массы цемента, стальная фибра — до 2% по массе вяжущего, базальтвая фибра до 2% по массе вяжущего, концентрация суперпластификатора СП-3 составляла 0,5% по массе цемента.

Результаты лабораторных исследований представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Характеристики сталефибробетона с применением УНТ в количестве 0,005 % по массе цемента

№	Фибра «Миксарм», % по м. ц.	Предел прочности при изгибе (28сут), МПа	Предел прочности при сжатии, МПа			
			3 сут.	7 сут.	14 сут.	28 сут.
1	-	6,2	26,3	41,9	46,6	48,1
2	0,25	8,5	27,9	50,0	51,0	55,2
3	0,5	9,6	28,6	51,2	56,4	57,8
4	0,75	10,6	30,1	51,7	56,3	58,2
5	1,0	10,7	31,3	53,8	59,3	60,2
6	1,5	12,1	30,7	57,8	61,2	62,8
7	2,0	12,8	31,9	58,2	62,3	63,8

Таблица 2

Характеристики базальтофибробетона с применением УНТ в количестве 0,005 % по массе цемента

№	Фибра ООО «НПО Вулкан», % по м. ц.	Предел прочности при изгибе (28сут), МПа	Предел прочности при сжатии, МПа			
			3 сут.	7 сут.	14 сут.	28 сут.
1	-	5,2	21,2	32,1	38,0	40,4
2	0,25	8,3	22,1	35,2	39,2	41,4
3	0,5	8,5	25,2	37,6	39,9	43,2

4	0,75	9,0	28,14	36,1	45,8	50,2
5	1,0	11,1	30,2	37,8	47,2	51,8
6	1,5	11,7	30,2	38,2	45,7	52,8
7	2,0	11,7	30,7	37,1	45,1	49,5

Анализ лабораторных данных показывает, что прочность материала увеличивается как при сжатии, так и при изгибе. Наивысшие показатели прочности зафиксированы для составов 7. Дальнейшее увеличение доли волокон свыше 2% от массы связующего является экономически нецелесообразным.

Следует отметить, что введение наномодификатора также способствует повышению прочности бетона в ранние сроки твердения. Наблюдается увеличение прочности на изгиб и сжатие на 20% для сталефибробетона и на 17% для базальтофибробетона уже на 7 сутки твердения. С увеличением содержания фибры прочность материала возрастает. Максимальные значения прочности достигнуты для составов 7 с 2% стальной фибры от массы цемента, что соответствует увеличению прочности более чем на 36% для сталефибробетона и 25% для базальтофибробетона. Прочность при изгибе для сталефибробетона увеличилась в 2,5 раза, в то время как для базальтофибробетона в 2,2 раза.

Таким образом, результаты лабораторных исследований подтверждают положительное влияние армирования стальными волокнами на наномодифицированный бетон, приводя к увеличению прочности как при сжатии, так и при изгибе. Оптимальное содержание волокна составляет от 1 до 2% от массы цемента, дальнейшее увеличение экономически нецелесообразно.

Использованные источники:

1. Kazhimkanuly, D., Chernavin, V. Experimental study on physical-mechanical characteristics of steel fiber reinforced concrete with worn rope fibers // Technobius. – 2023. – Vol. 3(1). – 5 p. doi: 10.54355/tbus/3.1.2023.0035
2. Щербань Е.М., Стельмах С.А., Нажуев М.П., Насевич А.С., Гераськина В.Е., Пошев А.У. Влияние различных видов фибры на физико-механические свойства центрифугированного бетона // Вестник Евразийской науки. – 2018. – №6. – 10 с.
3. Баженов В.К., & Червонцева М.А. Применение модифицированной базальтовой микрофибры в бетоне // Вестник Московского информационно-технологического университета – Московского архитектурно-строительного института. – 2018. – №3. – С. 21-26.
4. Моисеева В.И., Пирогова Я.В., Тюменцев М.Е., Паньков П.А. Нанотехнологии в области производства строительных материалов // Инновации и инвестиции. – 2019. – № 11. – С. 293-297.
5. Sadovskaya E. A., Leonovich S. N. Optimization of Composition of Nanofiber Concrete in Terms of Fracture Toughness by Matrix Modification // Nauka i Tehnika. Science and Technique. – 2021. – Vol. 21(6). – Pp. 499–503. doi: 10.21122/2227-1031-2022-21-6-499-503
6. Седых С.А. Фибробетон перспективы современного строительства // Colloquium-journal. – 2023. – № 14(173). – С. 16-21.
7. Фахратов М.А., Евдокимов В.О., Бородин А.С. Перспективы применения наноструктурированного бетона в строительстве // Инженерный вестник дона. – 2018. – №3. – 124 с. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2018/5127

УДК 553.981.2

Рожицин Юрий Андреевич, аспирант кафедры геологии месторождений нефти и газа, Тюменский Индустриальный Университет, г. Тюмень,

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ УТОЧНЕННОЙ ТРЕХМЕРНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПЛАСТА БУ16(1-3) С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ОЦЕНКИ ЗАПАСОВ НЕФТИ И ГАЗА

На примере уникального газового месторождения Пуровского района ЯНАО
рассмотрены вопросы уточнения геологического строения пласта БУ16(1-3) с нефтяной оторочкой. На основе комплексного анализа керна, данных ГИС, промысловой информации и спектральной декомпозиции сейсмических данных установлена линзовидная структура пласта. В результате интерпретации куба акустического импеданса и динамических атрибутов доказано существование двух изолированных залежей вместо единой. Ключевым результатом является пересмотр фазового состояния запасов: линза 2 признана газонефтяной, а не нефтяной. Это привело к приросту запасов газа и переводу запасов нефти в категорию ТРИЗ. Уточненная модель позволила обосновать новую, более эффективную стратегию разработки, направленную на повышение ее экономической и геологической эффективности.

On the example of the unique gas field of the Purovsky district of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug the issues of refinement of the geological structure of the BU16(1-3) formation with an oil rim are considered. Based on a comprehensive analysis of core, GIS data, field information and spectral decomposition of seismic data, the lens-like structure of the formation is established. As a result of the interpretation of the acoustic impedance cube and dynamic attributes, the existence of two isolated deposits instead of a single one is proved. The key result is the revision of the phase state of reserves: lens 2 is recognized as gas-oil, not oil. This led to an increase in gas reserves and the transfer of oil reserves to the TRIZ category. The refined model allowed us to justify a new, more effective development strategy aimed at increasing its economic and geological efficiency.

Ключевые слова: валанжинские отложения, трехмерная геологическая модель, запасы нефти и газа.

Keywords: Valanginian deposits, three-dimensional geological model, and oil and gas reserves.

Изучаемое месторождение расположено в Пуровском районе ЯНАО, по степени изученности относится к разрабатываемым, по сложности геологического строения – к очень сложным, по величине извлекаемых запасов – к уникальным.

Месторождение в основном газовое, однако разработка залежей некоторых пластов, в частности пласта БУ16(1-3) осложняется наличием нефтяной оторочки. Как известно из опыта и физико-химических представлений о разработке, при наличии нефтяной оторочки с целью повышения КИН необходимо добывать в первую очередь нефть, запасы которой на данном участке обладают низкой рентабельностью.

Залежь пласта БУ16(1-3) стратиграфически относится к неокомскому комплексу, изучением которого занимались такие учёные как И.И. Нестеров, Н.Н. Ростовцев, В.И. Шпильман, А.А. Нежданов, А.Л. Наумов и другие [3-6]. Концептуальная модель предполагает шельфовые условия формирования пласта. Накопление пластов группы БУ происходило за счет проградации дельтового комплекса, песчаный материал перерабатывался под действием береговых течений и откладывался параллельно береговой линии, образуя тела линзовидного типа.

Пласт БУ16/1-3 сформирован в прибрежно-морских условиях в ходе нормальной регрессии, на участке работ пласт охарактеризован керном в четырёх скважинах. В ходе фациального анализа в керне определены последовательно сменяющиеся фации дистальной и проксимальной продельты, дистального фронта дельты и в верхней части пласта идентифицированы фации проксимального фронта дельты. На срезах спектральной декомпозиции выделяется ряд подводящих каналов, при этом в восточной части области развития пласта корневые части каналов прослеживаются плохо (Рис. 1).

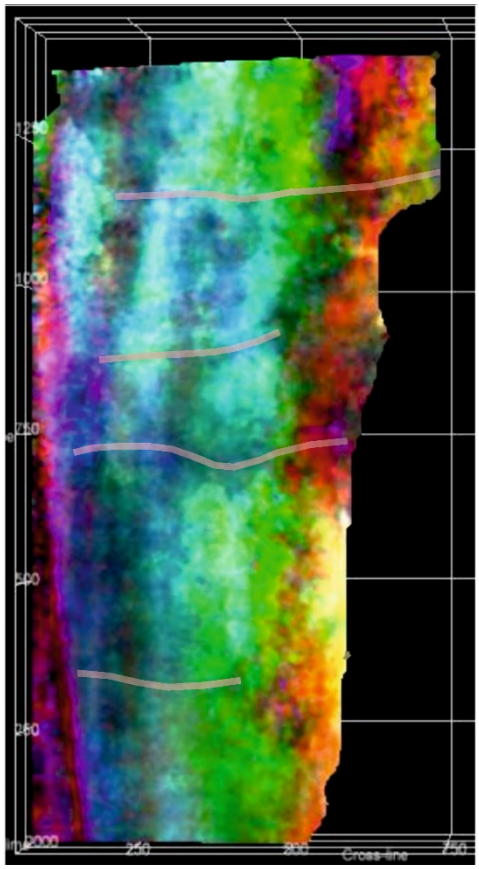


Рис. 1. Карта спектральной декомпозиции пласта БУ16(1-3)

Суммируя результаты интерпретации сейсмических материалов и кернового материала можно резюмировать формирование пласта БУ16(1-3) как дельтовой системы в прибрежных условиях с последующим перераспределением материала под воздействием волновой деятельности.

Условия формирования обуславливают сложное геологическое строение изучаемого пласта, а именно:

- Литологическую изменчивость пород;
- Наличие глинистых перемычек;
- Латеральную и вертикальную анизотропию фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) пород-коллекторов.

Однако промысловая информация указывает на наличие в пределах участка работ как минимум двух изолированных друг от друга линз коллекторов, имеющих различное флюидное насыщение и собственные контакты. Данные вновь пробуренных скважин в центральной части пласта, не подтвердили его продуктивность в этой области.

В последнее время для уточнения харакетра насыщения пласта и повышения достоверности геологических моделей стали применяться hi-tech методы ГИС, а также результаты ГДК-ОПК [1, 2].

Стационарные замеры ЯМК в скважине 2, подтвердили водонасыщенность пород-коллекторов, найденные данные о закачке 10м^3 конденсата в расположенной неподалеку скважине 4, который интерпретировался как пленка нефти при испытании, совместно с анализом величин удельного электрического сопротивления (УЭС) скважин старого фонда в сравнении с близко расположенными продуктивными скважинами подтвердили гипотезу о непродуктивности центральной части пласта (рис.2).

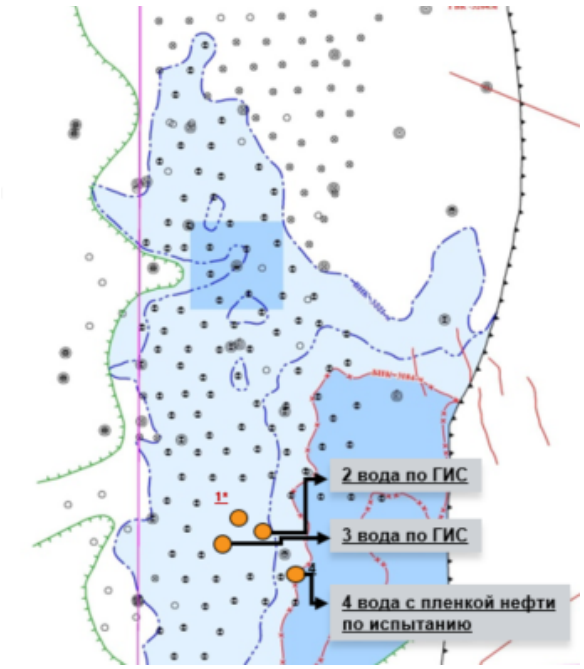


Рис. 2. Неподтверждение продуктивности центральной части пласта

В связи с подтверждением данной гипотезы проанализировано внутреннее строение пласта по сейсмическим данным и проведена работа по выделению линз в пределах пласта. По кубу акустического импеданса уточнена граница выклинивания пласта (рис.3).

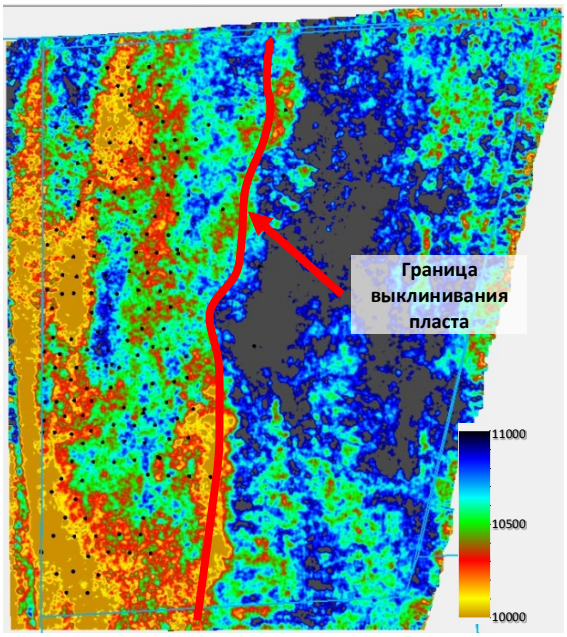


Рис. 3. Срез по кубу акустического импеданса

Детальное изучение сейсмических разрезов показывает наличие внутренней границы в пласте БУ16(1-3), которая и является разделителем линз. На рисунке 4 показана предполагаемая граница между линзами Л1 и Л2.

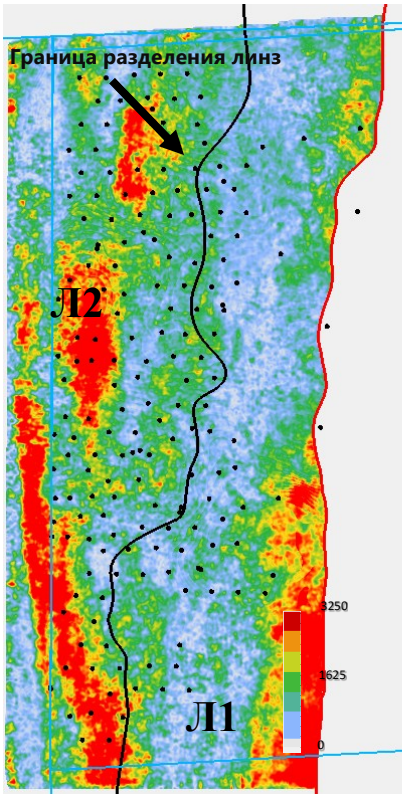


Рис. 4. Карта среднеквадратичных амплитуд

На срезе куба RMS амплитуд так же уверенно выделяется несколько крупных песчаных тел, которые вытянуты в субмеридиональном направлении – их можно проинтерпретировать как конусы выноса, переработанные волновыми процессами. Анализ электрофаций показывает, что большинство продуктивных коллекторов связано с фациями дистальной части фронта дельты. Значительно реже встречаются отложения проксимальной части дельты. Область перемычки между линзами представлена преимущественно фациями продельты и в меньшей степени (редкими маломощными пропластками) дистальной части фронта дельты. Формирование линз шло последовательно в ходе проградации береговой линии в западном направлении.

По результатам анализа, изложенного выше, в пласте БУ16(1-3) выделено 2 самостоятельных залежи в пределах линзы 1 и линзы 2 вместо единой залежи ранее (рис. 5).

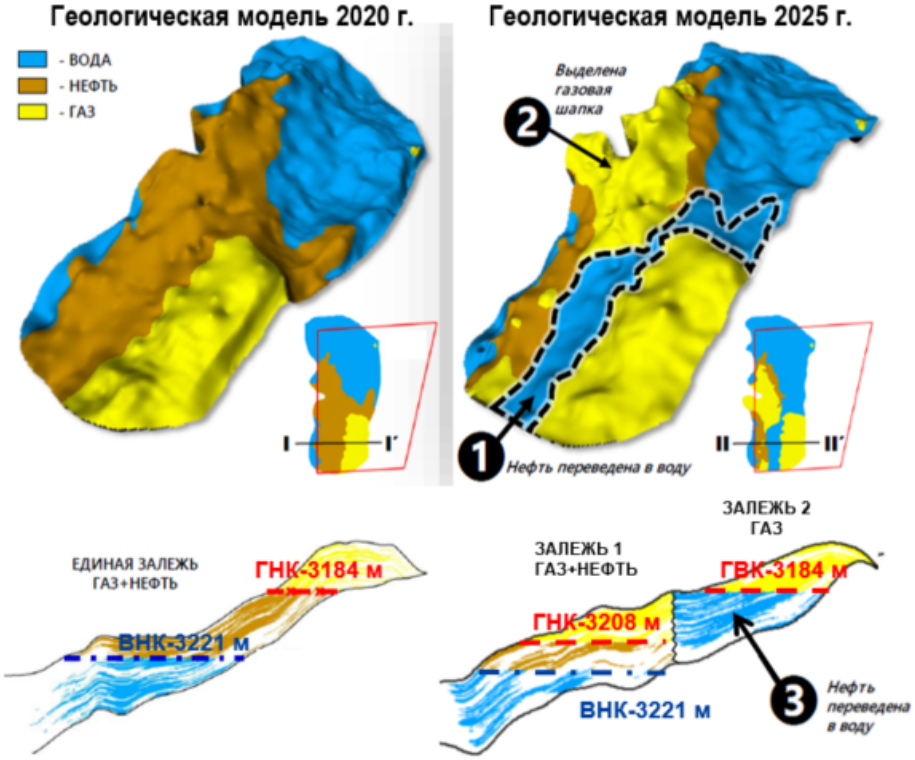


Рис. 5. Сопоставление геологической модели 2020 г (слева) и геологической модели 2025 г (справа)

По результатам гидродинамического каротажа и опробования пластов на кабеле (ГДК-ОПК) в двух скважинах, расположенных в западной части пласта получены притоки газа, это показало, что характер насыщения линзы 2 газонефтяной, а не нефтяной, как считалось ранее.

Таким образом, проведенные исследования значительно уточнили геологическое строение пласта БУ16(1-3).

Основные выводы, полученные в работе:

- В пласте БУ16(1-3) выделено 2 самостоятельные залежи ранее считавшиесяединой;
- Прирост запасов газа составил 79% за счет уточнения фазового состояния линзы 2;
- Запасы нефти переведены в ТРИЗ, что позволит получить льготы при ее добыче;
- Уточнение геологической модели и структуры запасов УВ позволило обосновать более эффективную стратегию разработки запасов газа пласта БУ16(1-3);
- Предлагаемая стратегия разработки запасов газа пласта БУ16(1-3) позволит заметно повысить ее геологическую и экономическую эффективность.

Список литературы

1. Алексеев А.Д., Белонин М.Д. Повышение достоверности геологических моделей на поздней стадии разработки // Нефтяное хозяйство. – 2019. – № 11. – С. 34–39.

2. Жагрин А.Ю., Ваганов А.С. Опыт применения ГДК-ОПК для уточнения характера насыщения пластов на месторождениях ЯНАО // Территория «НЕФТЕГАЗ». – 2022. – № 6. – С. 28–33.

3. Карогодин Ю.Н., Нежданов А.А. Неокомский продуктивный комплекс Западной Сибири и актуальные задачи его изучения // Геология нефти и газа, 1988 – № 10 – С. 9–14.

4. Наумов А.Л. К методике реконструкции рельефа дна Западно-Сибирского раннемелового бассейна // Геология и геофизика, 1977 – № 10 – С. 38–47.

5. Нестеров И.И., Шпильман В.И. Нефтегазоносные комплексы Западной Сибири. – М.: Недра, 1989. – 280 с.

6. Ростовцев Н.Н. Геологическое строение и нефтегазоносность меловых отложений Западно-Сибирской плиты. – Новосибирск: Наука, 1975. – 204 с.

Львов Константин Александрович
Магистрант кафедры информационной безопасности, НИУ МИЭТ

ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ТРЕБОВАНИЙ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДРЯДЧИКОВ ОРГАНИЗАЦИЙ

В статье рассматривается проблема обеспечения информационной безопасности в процессе взаимодействия организаций с внешними подрядчиками и поставщиками. На основе анализа современных угроз, нормативных документов и практик управления рисками предложен комплексный подход к формированию требований по информационной безопасности подрядчиков. Применение предложенного подхода способствует снижению вероятности инцидентов, повышению прозрачности цепочек поставок и укреплению киберустойчивости бизнеса.

Ключевые слова: Информационная безопасность, Подрядчики, Цепочка поставок, Требования безопасности, Контроль поставщиков.

Рост атак через цепочки поставок стал одной из главных угроз современной кибербезопасности. Инциденты с компаниями SolarWinds, MOVEit и 3CX показали, что компрометация стороннего подрядчика способна парализовать деятельность даже крупнейших корпораций. Российская практика подтверждает тенденцию — увеличивается число атак на ИТ-интеграторов, разработчиков и сервисные компании.

Ключевая проблема заключается в отсутствии системного подхода к управлению безопасностью подрядчиков. Большинство организаций ограничиваются формальными мерами, не имея чёткой системы оценки и контроля.

Для реализации риск-ориентированного подхода подрядчиков целесообразно классифицировать по уровням критичности:

- Критичный уровень — подрядчики, от которых зависит функционирование ключевых бизнес-процессов (DevOps, инфраструктура);
- Высокий уровень риска — подрядчики с доступом к информационным ресурсам;
- Средний уровень — организации, имеющие ограниченный доступ;
- Низкий уровень — подрядчики, чья деятельность не влияет напрямую на безопасность компании.

Критериями оценки служат уровень доступа, влияние на непрерывность бизнеса и наличие регуляторных требований.

Анализ угроз показал, что наиболее типичными сценариями атак являются:

- внедрение вредоносных модулей в программные обновления;
- компрометация удалённого доступа и VPN;
- использование уязвимых библиотек open source;
- инсайдерская активность сотрудников подрядчика;
- подмена компонентов оборудования.

Методология ФСТЭК РФ и NIST IR 8272 рекомендуют сопоставлять модель угроз организации с моделью угроз подрядчика, включая возможных субподрядчиков. Такой подход позволяет выявить слабые звенья на ранних стадиях взаимодействия.

Предлагаемый подход включает три группы мер:

- Организационные — наличие ответственного за ИБ, сертификация, обучение сотрудников, отчётность об инцидентах;
- Технические — управление доступом по принципу наименьших привилегий, многофакторная аутентификация, шифрование данных, аудит и логирование, безопасная разработка (SAST/DAST, SLSA);
- Юридические — закрепление обязанностей по ИБ в договорах и SLA, подписание NDA, право на проведение аудита и пентестов.

Этот подход позволяет согласовать стандарты организации с практиками подрядчика и обеспечить единое пространство безопасности.

Эффективность подхода обеспечивается за счёт многоуровневого контроля:

1. Первичная оценка (анкетирование, сертификация, отчёты аудиторов).
2. Техническая верификация (пентесты, анализ кода, мониторинг активности).
3. Регулярный аудит — ревизия учётных записей, пересмотр требований, автоматизация проверки.

Компании, внедряющие такие процессы, по данным Positive Technologies (2024), сокращают вероятность инцидентов, связанных с подрядчиками, на 35–50%.

Организации, внедрившие данный подход, отмечают рост прозрачности цепочек поставок, улучшение взаимодействия с подрядчиками и снижение количества нарушений ИБ. Автоматизация мониторинга с применением систем **IAM, PAM** и **GRC** обеспечивает постоянную актуализацию рисков и повышает зрелость процессов управления безопасностью.

Практическую реализацию подхода можно разделить на этапы:

1. Этап инициации и инвентаризации

На первом этапе организация проводит инвентаризацию всех внешних контрагентов, включая технических партнёров, ИТ-интеграторов, провайдеров, а также подрядчиков, имеющих доступ к критическим бизнес-процессам. Формируется реестр подрядчиков с указанием:

- уровня доступа к корпоративной инфраструктуре и данным;
- используемых технологий и сервисов;

- наличия собственных мер защиты информации и сертификаций;
- истории инцидентов и репутации на рынке.

Реестр становится основой для последующего анализа рисков и выбора степени контроля для каждого подрядчика.

2. Этап анализа и классификации

После сбора данных подрядчики классифицируются по уровням критичности. Для этого используется балльная оценка на основе следующих параметров:

- наличие доступа к персональным данным и конфиденциальной информации;
- участие в критичных бизнес-процессах;
- техническая интеграция с внутренними системами;
- регуляторные требования, применимые к их деятельности.

Результаты оценки фиксируются в виде матрицы рисков, где для каждого уровня критичности устанавливается глубина проверки и перечень обязательных требований по ИБ.

3. Этап выстраивания требований

Для подрядчиков с высоким уровнем риска формируются расширенные требования, включающие:

- проведение регулярных внешних и внутренних аудитов безопасности;
- обязательное уведомление о выявленных уязвимостях и инцидентах;
- применение технологий шифрования и сегментации сетей при обмене данными;
- обязательное использование многофакторной аутентификации при доступе к корпоративным ресурсам.

Подрядчики со средним уровнем риска подлежат периодической проверке — раз в год или при изменениях инфраструктуры. Для низкорисковых подрядчиков устанавливаются минимальные организационные требования (наличие базовых политик ИБ, антивирусной защиты, контроля доступа).

4. Этап проверки и мониторинга

Практическая реализация требует построения системы постоянного мониторинга и контроля. Эффективным решением является использование специализированных платформ класса TPRM (Third Party Risk Management), которые автоматизируют процесс анкетирования, проверки документов, формирования отчётов и анализа уязвимостей.

Для мониторинга технических рисков применяются:

- SIEM-системы для корреляции событий безопасности;
- DLP и UEBA для выявления подозрительных действий сотрудников подрядчиков;
- IDS/IPS для контроля сетевого взаимодействия.

Регулярный анализ логов и поведенческих аномалий позволяет выявлять подозрительные активности, связанные с доступом подрядчиков, и своевременно реагировать на инциденты.

5. Этап аудита и совершенствования

Минимум раз в год проводится пересмотр всех требований по ИБ и актуализация договорных условий. При выявлении новых рисков (например, появление уязвимостей в используемых библиотеках open source или изменениях в законодательстве) проводится внеплановая оценка подрядчиков.
Для критически важных поставщиков рекомендуется включать право на проведение внезапных аудитов или внешнего пентеста.

Список литературы

1. Рекомендации по минимизации возможных угроз безопасности информации при работе с подрядчиками [Электронный ресурс] //НКЦКИ. – URL: https://www.cert.gov.ru/materialy/ugrozy/653/ (дата обращения: 20.10.2025).
2. Утечки конфиденциальных данных из организаций – 1-е полугодие 2024: учебник для вузов [Электронный ресурс] // Positive Technologies. – URL: https://www.ptsecurity.com/research/analytics/utechki-dannyh-aktualnye-ugrozy-pervogo-polugodiya-2024-dlya-organizaczij (дата обращения: 20.10.2025).
3. Cybersecurity Supply Chain Risk Management Practices for Systems and Organizations [Электронный ресурс] // NIST SP 800-161 Rev.1. – URL: https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-161r1-upd1 (дата обращения: 20.10.2025).

УДК 658

Грибак Денис Вячеславович,
магистрант Уральского государственного
экономического университета УРГЭУ СИНХ,
г. Екатеринбург, Российская Федерация

АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЯ ООО «АВТОЦЕНТР АВТОГРАНД» НА АВТОМОБИЛЬНОМ РЫНКЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье рассмотрены общие тенденции развития автомобильного рынка вследствие экономических санкций; приведена основная характеристика автомобильного рынка. Проведен анализ положения ООО «Автоцентр Автогранд» на автомобильном рынке Свердловской области.

Ключевые слова. Автомобильный рынок, санкции, внешнеторговые связи, китайские автомобильные бренды, Свердловская область

Annotation. The article examines the general trends in the development of the automotive market as a result of economic sanctions; the main characteristics of the automotive market are given. The analysis of the position of Avtotsentr Avtogrand LLC in the automotive market of the Sverdlovsk region is carried out.

Keywords. Automotive market, sanctions, foreign trade relations, Chinese car brands, Sverdlovsk region

Сложившаяся ситуация в мировой политике оказала значительное влияние на рынок автомобилей в России. После начавшейся специальной военной операции на территории Украины и введения западными странами обширного пакета экономических санкций, автомобильная промышленность России столкнулась с непростыми испытаниями.

Основные трудности были связаны с блокировкой транспортных путей и прекращением действия многих контрактов, в том числе тех, которые касались сборки авто и поставки запасных частей, включая элементы для производств, налаженных на местном уровне. Это привело к тому, что в автосалонах страны образовался существенный дефицит иностранных автомобилей - их просто перестали доставлять. Позднее к этой проблеме добавился и недостаток российских машин, что еще больше усугубило обстановку на авторынке. Сложности с поставками прямо затронули все уровни автомобильного сектора и потребителей. Будущее автомобильной отрасли теперь зависит от того, как быстро и эффективно она сможет адаптироваться к изменившимся условиям.

В условиях нарастающих международных санкций ряд популярных автомобильных брендов принял решение приостановить сборку автомобилей на заводах в Российской Федерации. Компании BMW, Renault, Hyundai, Toyota и Ford объявили о временном приостановлении деятельности своих производственных мощностей. Также прекращение поставок машин на рынок затронуло Audi, Porsche, марки General Motors, включая Chevrolet и Cadillac, Jaguar Land Rover, Lexus, Volvo, Honda и ряд других производителей. Большинство производителей автомобилей, включая такие известные бренды, как Mercedes-Benz и Volkswagen, отказались от своего бизнеса в России. В свете недавних событий, компании Nissan и Mazda из Японии также приняли решение продать свои российские активы. Сделка была заключена за сумму, символично невеликую – всего 1 евро. Этот же шаг предприняли изготовители автомобильных шин: Continental, Nokian Tyres и Michelin, также распродали свои заводы.

Российские предприятия столкнулись с серьезными трудностями, вызванными нестабильностью внешнеторговых связей. Проблемы, спровоцированные приостановкой сотрудничества с иностранными компаниями, обострились из-за дефицита необходимых компонентов. Добавило сложности и нарушение устоявшихся логистических цепочек. Все это вынудило некоторые предприятия приостановить свою деятельность.

В частности, в апреле 2022 года проблемы коснулись крупного игрока отечественного рынка — компании «АвтоВАЗ». В связи с обозначенными препятствиями, возникшими на производственных путях, она была вынуждена принять ряд мер по оптимизации собственной работы. Среди них — оформление простоя для части персонала. Кроме того, руководство предприятия приняло решение о переносе запланированного корпоративного отпуска, а также продление майских праздников.

Заводы России оказались перед сложной задачей: им требуется восстановить производственные мощности в условиях отсутствия внешних партнеров и разрыва технологических связей после отхода международных компаний. В поисках решений, одни предприятия пошли по пути сотрудничества с китайскими фирмами, запуская сборку их моделей на своих производственных линиях. Другие же выбрали стратегию выпуска переименованных китайских транспортных средств под брендами, уже известными на российском рынке. Эти изменения направлены на возобновление работы заводов и сохранение рабочих мест, а также направлены на предложение потребителям обновлённого модельного ряда автомобилей.

Калининградский автомобильный завод «Автотор», который ранее был известен сборкой транспортных средств марки BMW, KIA и Hyundai, изменил свой профиль производства. Окончив последние дни декабря заключением соглашений о партнёрстве с производителями из Китая, предприятие теперь запустило выпуск автомобилей их брендов. В начале года с производственных линий завода уже сошли седаны Kaiyi E5, выпущенные на основе подготовленных кузовов, которые уже прошли стадии сварки и покраски, и дополнены рядом российских комплектующих. Эти машины позиционируются как аналоги моделей KIA Rio и KIA Cerato.

С приходом весны ассортимент калининградского производства расширился за счет кроссоверов BAIC X35 и седанов BAIC U5 plus, а также добавлением в линейку кроссоверов SWM от корпорации Shineray Group.

Производственный потенциал Тульской области достиг нового уровня с активизацией деятельности завода Haval, принадлежащего знаменитому китайскому автоконцерну Great Wall. К осени 2022 года мощности предприятия позволяли производить около 70 тысяч авто ежегодно. Среди моделей, сходящих с конвейера, были как семейные кроссоверы Haval F7 и F7x, так и модель Jolion, предназначенная для городского использования, и внедорожник Haval H9, отличающийся рамной конструкцией и высокими проходимыми качествами. Производственные планы Haval в России подтверждают стремление компании укрепить своё присутствие на рынке и оптимизировать линейку продуктов в соответствии с требованиями и предпочтениями российских автолюбителей.

В подмосковном индустриальном парке «Есипово» на территории бывшего завода Mercedes в марте началось производство автомобилей Hongqi. Этот китайский бренд занимает лидирующие позиции в сегменте люксовых автомобилей и является излюбленным выбором для высшего руководства Китая. В России кроссовер Hongqi HS5 предлагают, как достойную альтернативу европейским аналогам типа BMW X3, обещая исключительное качество и престиж.

В 2022 году рынок России видел значительное увеличение присутствия китайских автомобильных брендов. Их доля возросла с начальных 9% до впечатляющих 43%. Примечательно, что такие компании, как Chery, увеличили свою долю рынка с 3% до 20%, а Great Wall Motor и Geely также добились существенного повышения – с 3% до 12% и с 2% до 8% соответственно. Более мелкие игроки тоже расширили свое присутствие: Changan увеличил долю с 0,5% до 2%, FAW – с 0,2% до 0,5%, а Evolute вошел на рынок с долей 0,2%, предлагая доступные электромобили.

Китайская автомобильная индустрия, продолжая работать в России, даже на фоне санкций, успешно заняла место ушедших иностранных производителей. Секрет успеха крылся в улучшении качества продукции без повышения цен, что стало возможным в условиях возникшего дефицита. Этот подход сделал китайские автомобили более привлекательными по сравнению с иностранными моделями, которые стали доступными через параллельный импорт, но при этом значительно дороже.

Важно отметить, что за 2023 год продажи новых автомобилей в России превысили 1,1 млн. По объему реализации китайские бренды Haval, Chery и Geely смогла опередить только отечественная Lada.

Лидером среди автокомпаний по итогам года оказался отечественный «АвтоВАЗ», реализовавший 352,5 тыс. автомобилей, что на 87% больше, чем годом ранее. За ним следуют китайские Haval и Chery, продавшие 119 и 118 тыс. автомобилей соответственно. По сравнению с 2022 годом продажи Haval выросли более чем в 3,5 раза. По марке Chery зафиксирован рост в три раза. На четвертом месте расположилась марка Geely, отгрузившая российским клиентам за прошедший год 84 тыс. автомобилей против 24,4 тыс. в 2022-м. За ней следует отечественный ГАЗ с показателем 56 тыс. легких коммерческих автомобилей (рост за год на 33%).

С учетом суббрендов Exeed, Omoda и Jaecoo, по рыночным результатам концерн Chery вышел на второе место по объемам продаж, сразу за «АвтоВАЗом». Суммарные продажи брендов этого китайского автогиганта достигли 210,4 тыс. машин. Еще 138,5 тыс. машин реализовала корпорация Great Wall с принадлежащими ей марками Haval, Tank, GWM и Ora.

Важно отметить, что в связи с избытком китайских автомобилей, ввезенных в Россию, и удорожанием кредитов из-за повышения ключевой ставки ЦБ, в ближайшее время цены придется снизить, что будет хорошей новостью для клиентов, но плохой для дилеров. Кроме того, автокомпании КНР составили крайне амбициозные планы на 2024 год относительно рынка РФ.

Проанализировав российский рынок легковых автомобилей, можно сделать вывод, что в настоящее время на рынке переизбыток китайских автомобилей, соответственно, дилеры вынуждены снижать цены на авто, чтобы не допустить затаривание складов.

Целесообразно также рассмотреть рынок легковых автомобилей в Свердловской области. Лидером российского автомобильного рынка в 2023 году остается Lada, следует из данных аналитического агентства «Автостат». Ее доля увеличилась с 22,2% в 2021 году до 30,7% в 2023 году. Европейские бренды в топ-10 лидеров рынка прошлого года не попали, хотя в 2022 году в него входили Renault, Skoda, Volkswagen. Долю на рынке, по данным «Автостата», нарастили китайские марки. Так, доля рынка у Chery и Haval в 2023 году превысила 10%. Кроме того, в топ-10 входят Geely, Changan, Exeed и Omoda, а также корейские бренды Kia и Hyundai и японская Toyota. Марочная структура уральского автомобильного рынка схожа с общероссийским.

В «Авито Авто» добавили, что средняя стоимость нового китайского автомобиля в Свердловской области выросла за год на 1,4%, до 2,8 млн руб. Самым популярным брендом среди новых китайских автомобилей стал Geely со средней ценой 2,9 млн руб. Второе место занял Chery (средняя стоимость — 3 млн руб.), третье место — Changan (2,7 млн руб.). «Одним из факторов успеха китайских автопроизводителей стало не только достойное качество сборки и активное развитие дилерских сетей, но и разнообразие модельного ряда в разных сегментах. Клиент легко может найти себе китайский автомобиль под любой бюджет»,— отметил управляющий директор «Авито Авто» Кирилл Вотяков.

В «Автостате» пояснили, что трансформация российского автомобильного рынка «идет достаточно быстрыми темпами». «В 2022 году на фоне санкций и запрета на ввоз дорогих автомобилей в Россию доля европейского традиционного премиального сегмента снизилась до 7%, но при этом все еще оставалась высокой из-за ранее ввезенных партий и параллельного импорта. В то же время на российский рынок зашло много игроков

из КНР, часть которых стала альтернативой ушедшим премиум-брендам. Их доля в 2022 году составила 2%, поэтому суммарно премиальный сегмент занял тогда 9%»,— пояснили в «Автостате». Аналитики добавили, что в 2023 году этот показатель увеличился до 10%, но на европейский премиум пришлось 3%, на китайский — 7%.

В пресс-службе автомобильной системы PangoCars рассказали, что в январе уральцы при выборе автомобилей с пробегом отдавали предпочтение южнокорейским брендам Kia и Hyundai: на долю этих марок пришлось по 12% всех продаж. Популярными моделями стали Hyundai Solaris, Kia Rio и Ford Focus. Третью позицию занял бренд Lada (10% от общих продаж). ТОП-5 замыкают Renault (8%) и Nissan (7%).

По данным Национального бюро кредитных историй (НБКИ), в Свердловской области средний размер автокредита в январе 2024 года вырос до 1,4 млн руб., что на 31,7% превышает показатель января 2023 года. По объему автокредитования регион занял 11-е место в стране. Как считает директор по маркетингу НБКИ Алексей Волков, на протяжении года средний размер автокредита увеличивался из-за роста цен на автомобили. «Это во многом обусловлено насыщением спроса на новые авто, не реализованного полностью в 2022 году. Банки продолжают предоставлять кредиты на покупку автомашин, прежде всего, заемщикам «хорошего кредитного качества»».

Управляющий банка ВТБ в Свердловской области Валентина Жильцова дополнила, что по итогам февраля 2024 год было выдано около 1 млрд руб. кредитов на покупку автомобилей, что превышает показатели прошлого года почти в 10 раз. По ее словам, это связано с эффектом низкой базы прошлых лет. «В среднем рынок растет относительно прошлого года на 14%. Средний чек автокредита в Свердловской области в феврале составил 1,25 млн руб., что на 7% выше показателя выше января 2024», – добавила Валентина Жильцова. В ВТБ пояснили, что свердловчане чаще оформляют кредиты на покупку автомобилей с пробегом, чем на покупку новых авто (77% к 23% соответственно), в 2023 году соотношение было 60% на 40% соответственно.

Таким образом, на авторынке Свердловской области доля новых китайских автомобилей по итогам 2023 года достигла 56%, интерес к ним за год вырос на 324%. На вторичном рынке вырос интерес к южнокорейским брендам. По мнению экспертов, трансформация российского автомобильного рынка «идет достаточно быстрыми темпами» – игроки из КНР смогли стать альтернативой ушедшим западным премиум-брендам. Банки за год кратно увеличили объемы автокредитования.

Отметим, что российский рынок в 2022 году столкнулся с трудностями из-за западных санкций, популярные автомобильные бренды покинули рынок, соответственно, российские автомобильные предприятия столкнулись с серьезными проблемами. Для того, чтобы справиться с трудностями, одни предприятия пошли по пути сотрудничества с китайскими фирмами, запуская сборку их моделей на своих производственных линиях. Другие же выбрали стратегию выпуска переименованных китайских транспортных средств под брендами, уже известными на российском рынке.

В настоящее время китайские автомобили заняли значительную долю на российском авторынке. Китайские автомобили пользуются популярностью среди населения из-за большого количества моделей, начиная от седанов заканчивая внедорожниками, и широкого ценового диапазона. Но, важно отметить, что граждане Российской Федерации чаще оформляют кредиты на покупку автомобилей с пробегом, чем на покупку новых авто. Это связано с тем, что в России существует устойчивый стереотип, что китайские авто низкого качества и не имеют долгого срока эксплуатации. На самом деле, в настоящее время марки китайского авто не уступают автомобилям, которые собраны в Германии, Японии и других зарубежных странах. Политика производителей китайских автомобилей нацелена на то, чтобы машина была максимально комфортной для водителя, простой в эксплуатации и ремонте, а также имела стильный внешний вид.

Стоит отметить, что в 2024 году на рынке переизбыток китайских автомобилей, соответственно, дилеры вынуждены снижать цены на авто, чтобы не допустить затаривание складов. Китайским маркам придется побороться за внимание потребителя, прежде всего за счет ценовой политики. Дефицита уже нет, и чтобы увеличить продажи, придется снижать цены, либо сокращать планы продаж.

Исходя из этого, имеет важность определения позиций компании ООО «Автоцентр Автогранд» на конкурентном рынке, рассмотреть преимущества компании перед конкурентами и выявить слабые стороны политики сбыта компании.

Для того, чтобы определить позицию компании ООО «Автоцентр Автогранд» необходимо провести анализ и оценку конкурирующих компаний. Основными конкурентами ООО «Автоцентр Автогранд» являются компании, характеристика которых представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика конкурентов компании ООО «Автоцентр Автогранд»

Название	Адрес	Выручка	Доля на рынке	Описание
Автомир (ООО «АМКапитал»)	г. Екате-ринбург, ул. Новгород-цевой, 4б	1 559 638 тыс руб.	44,53%	Официальный дилер «Gelly». Модельный ряд – 9 автомобилей. Автокредитование. Сервисный центр. Гарантийное обслуживание. Аксессуары для авто. Страхование. Специальные предложения,

				подарки для покупателей
АСМОТО Geely (ООО «АСМОТО»)	г. Екате-ринбург, ул. Билимбаевская, д. 8	218 709 тыс руб.	6,24%	Официальный дилер «Gelly». Модельный ряд – 9 автомобилей. Сервисное обслуживание. Гарантийное обслуживание. Сервисные акции. Страхование. Кредитование. Trade-in. Лизинг
Gelly Оками (ООО «АВА-Моторс»)	г. Екате-ринбург, ул. Металлургов, д. 82	1 331 958 тыс руб.	38,03%	Официальный дилер «Gelly». Модельный ряд – 9 автомобилей. Сервисное обслуживание. Гарантия на новые автомобили, запчасти. Льготное кредитование. Страхование. Подарки от дилера.
Автогранд Gelly (ООО «Автоцентр Автогранд»)	Верхняя Пышма, ул. Петрова 59Б.	392 221 тыс руб.	11,20%	Официальный дилер «Gelly». Модельный ряд – 9 автомобилей. Сервисное обслуживание. Гарантийное обслуживание. Страхование. Кредитование.

Таким образом, рассмотрев основную характеристику конкурентов компании ООО «Автоцентр Автогранд» и определив их долю на рынке, можно сделать вывод, что наибольшую долю на рынке занимает компания Автомир (ООО «АМКапитал») – 44,53%, на втором месте компания Gelly Оками (ООО «АВА-Моторс») – 38,03%, компания ООО «Автоцентр Автогранд» на третьем месте – 11,20% и наименьшую долю имеет компания АСМОТО Geely (ООО «АСМОТО») – 6,24%.

Для того, чтобы выявить конкурентные преимущества ООО «Автоцентр Автогранд» среди выше представленных компаний, проведем сравнительный анализ конкурентов (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительный анализ конкурентов компании ООО «Автоцентр Автогранд»

Критерии конкурентоспособности	Средняя экспертная оценка критерия по 5- балльной шкале			
	Автомир (ООО «АМКапитал»)	АСМОТО Geely (ООО «АСМОТО»)	Gelly Оками (ООО «АВА-Моторс»)	ООО «Автоцентр Автогранд»
Опыт работы на рынке	4	5	3	2
Известность	4	5	5	3
Квалификация персонала	5	3	4	3
Величина модельного ряда	3	5	3	4
Уникальность торгового предложения	4	4	5	2
Количество услуг	3	4	5	4
Качество услуг	4	4	4	5
Стоимость услуг	4	5	5	5
Срок гарантии на услуги	3	5	4	5
Уровень рекламной активности	3	4	4	2
Всего	37	44	42	35

Сравнительный анализ был основан на изучении сайтов компаний, отзывов покупателей и клиентов. Проведенный анализ позволяет сравнить сами компании, а также их товары и услуги. Построив многоугольник конкурентоспособности, появляется возможность увидеть компанию ООО «Автоцентр Автогранд» на фоне ее ключевых конкурентов, выделить основные преимущества и недостатки компании и сделать соответствующие выводы.

Многоугольник конкурентоспособности представлен на рисунке 1.

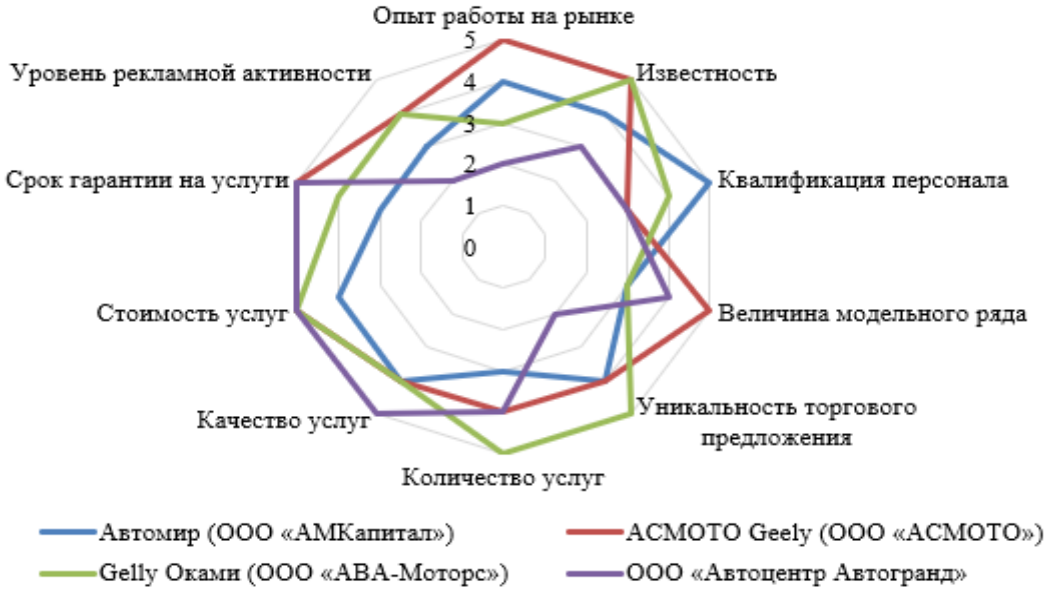


Рисунок 1 – Многоугольник конкурентоспособности

Таким образом, посредством сравнительного анализа конкурентов компании ООО «Автоцентр Автогранд» были определены слабые и сильные стороны конкурентов.

Автомир (ООО «АМКапитал»): сильные стороны – высококвалифицированных персонал; слабые стороны – небольшая величина модельного ряда, небольшой срок гарантии на услуги, небольшой перечень услуг и низкий уровень рекламной активности. ACMOTO Geely (ООО «ACMOTO»): сильные стороны – опыт работы на рынке, известность, величина модельного ряда, невысокая стоимость услуг, срок гарантии на услуги до 5 лет; слабые стороны - низкоквалифицированный персонал. Gelly Оками (ООО «АВА-Моторс»): сильные стороны – известность, большое количество услуг, невысокая стоимость услуг, имеются уникальные торговые предложения; слабые стороны – опыт работы на рынке, скудный модельный ряд.

ООО «Автоцентр Автогранд»: сильные стороны – качество услуг, стоимость услуг, срок гарантии на услуги; слабые стороны – опыт работы на рынке, отсутствие уникального торгового предложения и низкий уровень рекламной активности.

Таким образом, лидирующее положение среди конкурирующих компаний занимает ACMOTO Geely (ООО «ACMOTO»), немного от лидера отстает компания Gelly Оками (ООО «АВА-Моторс») и Автомир (ООО «АМКапитал»). Положение ООО «Автоцентр Автогранд» среди ключевых конкурентов на самой низкой позиции.

Проанализировав российский рынок легковых автомобилей, и обозначив общую позицию компании ООО «Автоцентр Автогранд» на рынке, можно сделать вывод, что для улучшения своей рыночной позиции и повышения конкурентоспособности, ООО «Автоцентр Автогранд» должно разработать комплексные маркетинговые и стратегические мероприятия, направленные на дифференциацию своих услуг и расширение линейки предложений. Важно уделить внимание и развитию клиентского сервиса, а также использованию инновационных подходов к продвижению и продажам.

Также компании следует обратить внимание на возможности сотрудничества с производителями для получения эксклюзивных условий, которые могли бы сделать её предложение более привлекательным для потребителя. Учитывая жёсткую конкуренцию, ООО «Автоцентр Автогранд» целесообразно оценить и оптимизировать свои внутренние процессы для уменьшения издержек и повышения операционной эффективности. Сфокусировав усилия на уникальности предложения, клиентоориентированности, а также эффективности операционной деятельности и маркетинговых стратегий, ООО «Автоцентр Автогранд» сможет повысить свои шансы на улучшение позиций в отрасли и достижение устойчивого роста

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автомир Екатеринбург. г. Екатеринбург https://geely-avtomir-ekt.ru/contacts/(дата обращения 09.12.2024)

2. Официальный дилер Geely в Екатеринбурге – Асмото https://geely-asmoto.ru (дата обращения 09.12.2024)

3. Geely Оками geely-okami.ru (дата обращения 09.12.2024)

4. ООО «Автоцентр Автогранд» geely-ekaterinburg-avtogrand.ru (дата обращения 09.12.2024)

5. Российский авторынок: итоги 2023 года https://autoreview.ru/articles/avtorynok/rossiyskiy-avtorynok-itogi-2023-goda (дата обращения 09.12.2024)

6. Россию захватили китайские автомобили. Как Китай борется с США и Европой за мировой рынок авто? [сайт]. – URL: https://lenta.ru/articles/2023/07/17/china/?ysclid=lvw5odi02m945436331 (дата обращения 09.12.2024)

Булгаков Павел Андреевич
Студент Орловского государственного университет имени И.С. Тургенева

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ РАДИОЗАКЛАДНЫХ УСТРОЙСТВ

В данной статье рассматриваются основные способы обнаружения радиозакладных устройств представляющих серьезную угрозу для конфиденциальности информации. Приводится пример радиозакладных устройств в FM диапазон их преимуществ и недостатков. Анализируются ключевые методы обнаружения, основанные на видовых, сигнальных и вещественных признаках. Представлена сравнительная характеристика различных методов обнаружения, учитывающая их эффективность, сложность применения и стоимость.

This article discusses the main methods of detecting radio-based listening devices that pose a serious threat to information confidentiality. It provides an example of radio-based listening devices in the FM band, highlighting their advantages and disadvantages. The article analyzes key detection methods based on visual, signal, and physical characteristics. It also provides a comparative analysis of various detection methods, considering their effectiveness, complexity, and cost.

Ключевые слова : Радиозакладка , , закладки , частота, FM, , методы.
Keywords: Radio bug, , bugs, frequency, FM, , methods.

Введение

В современном мире информация стоит дорого, и для её получения злоумышленники применяют разные методы. Одним из наиболее распространенных методов несанкционированного получения информации является использование подслушивающих устройств. Эти миниатюрные технические средства способны скрытно собирать и передавать аудиоинформацию, оставаясь незамеченными для неподготовленного человека. Главной задачей для сотрудника безопасности является противодействие данным устройством. Он использует разные способы защиты информации от поиска радиозакладных устройств до применение джаммеров и средств акустической защиты в статье рассмотрим основные методы поиска радиозакладны устройств и приведём статистическую характеристику .

1. Радиозакладные устройства

Радиозакладные устройства (радиозакладки) — это устройства для передачи по радиоканалу акустической информации с защищаемого объекта

Радиозакладные устройства являются одними из наиболее распространенных устройств для получения информации, благодаря своей относительной простоте, компактности и возможности скрытной установки. Они передают перехваченную информацию по радиоканалу, что требует наличия приемного оборудования для ее получение . Существуют различные виды радиозакладок которые отличаются по своему устройству и функциям.

Наиболее распространенным радиозакладным устройством является устройство работающие в диапазоне частот от 87,5 до 108 МГцх[3,с 16] Прием информации с таких устройств может осуществляться как на специализированные радиоприемники, так и на обычные радиовещательные приемники с FM-диапазоном принципиальная схема данного устройство представлена на рисунке 2.[2 , с15]

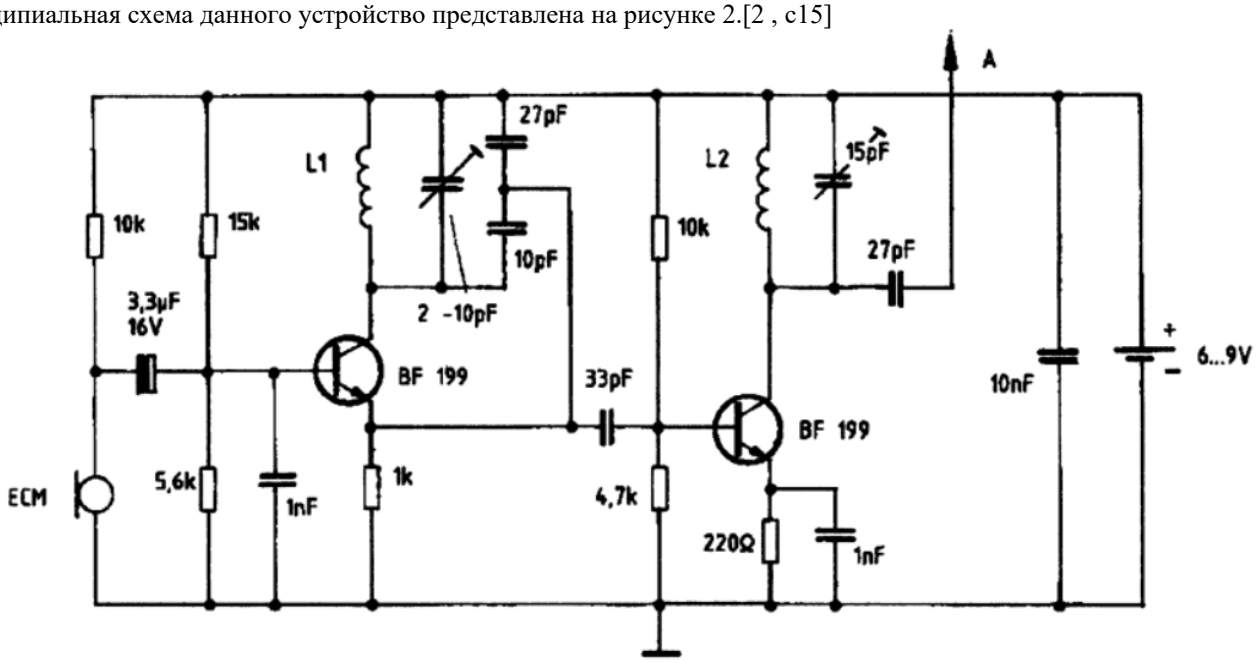


Рисунок 1– Принципиальная схема FM передатчика

Такие устройства часто маскируются под бытовые предметы, такие как коробки спичек, настольные приборы, пробки от бутылок и т.п. [1].

Плюсы

Могут быть изготовлены в домашних условиях при наличии соответствующих навыков. Идеальны для разового применения благодаря низкой стоимости и простоте, часто используются для кратковременного съема информации.

Недостатки:

Эффективная дальность передачи составляет от нескольких метров до нескольких сотен метров. Ограниченный источник питания. Постоянное излучение делает их относительно легкими для обнаружения с помощью простейших индикаторов поля .

2.Методы обнаружения радиозакладных устройств

Эффективность выявления радиозакладныхх устройств напрямую зависит от применения комплексного подхода, основанного на анализе их демаскирующих признаков. Эти признаки классифицируются как визуальные (обнаруживаемые визуально элементы), сигнальные (наличие или изменение электромагнитных полей и сигналов) и вещественные (физические компоненты устройства). Соответственно, методы поиска и обнаружения закладных устройств группируются в зависимости от типа анализируемых признаков.

Метод поиска по видовым признакам

Визуальный метод поиска заключается в тщательном осмотре помещения на предмет выявления признаков скрытых устройств. К таким признакам относятся: появление новых предметов, следы монтажа на стенах или мебели, а также несоответствия вроде лишних проводов или видимых частей аппаратуры (микрофонов, антенн). Это базовый, но не всегда достаточный метод из-за высокой степени маскировки радиозакладки

Метод поиск по сигнальным признакам

Этот метод основан на обнаружении сигналов от подслушивающих устройств. Основной подход – поиск радиоизлучений с помощью индикаторов поля, сканеров и анализаторов спектра сигнала. Оборудование выявляет источники радиосигналов, мощность которых выделяется на общем фоне, и сортирует их по частоте для идентификации передач, характерных для радиозакладок

Метод поиска по вещественным признакам

Этот метод позволяет обнаружить физические компоненты неактивных или скрытых радиозакладных устройств. С помощью нелинейных локаторов выявляются полупроводниковые элементы по их реакции на высокочастотный сигнал, а ручные металлоискатели находят металлические детали.

Метод обнаружение пустот и скрытых полостей

Скрытые в стенах или мебели подслушивающие устройства обнаруживаются с помощью специальных приборов. Обнаружители пустот выявляют полости по изменению физических свойств материалов, а рентгеновские установки просвечивают конструкции для визуального обнаружения посторонних предметов[1, с 257].

Для наглядности представим сравнительную характеристику основных методов обнаружения в таблице 1, оценивая их по таким критериям, как эффективность, сложность применения, стоимость оборудования и основные преимущества/недостатки

Таблица 1– Сравнительную характеристику основных методов обнаружения устройств для негласного съема информации

Метод обнаружения	Поиск по видовым признакам	Обнаружение радиоизлучений	Обнаружение полупроводниковых и металлических элементов	Обнаружение пустот и скрытых полостей
Эффективность	Низкая (для скрытых устройств)	Высокая (для активных радиозакладок	Высокая (для всех типов устройств с такими элементами)	Средняя (для скрытых в конструкциях устройств)
Сложность применения	Низкая	Средняя	Средняя - Высокая (нелинейные локаторы, металлоискатели	Средняя - Высокая (обнаружители пустот, рентген)
Затраты	Не требуется (визуальный осмотр)	Средняя - Высокая (радиосканеры, анализаторы спектра)	Высокая (нелинейные локаторы)	Средняя - Высокая (рентген)
Преимущества	Доступность,не требует спец. оборудования	Обнаруживает активные устройства, широкий	Обнаруживает выключенные и пассивные устройства, скрытые элементы	Обнаруживает скрытые места установки, не зависит от активности жучка

Метод обнаружения	Поиск по видовым признакам	Обнаружение радиоизлучений	Обнаружение полупроводниковых и металлических элементов	Обнаружение пустот и скрытых полостей
		диапазон частот		
Недостатки	Низкая эффективность для профессиональных закладок, человеческий фактор	Неэффективен для выключенных, пассивных или проводных устройств	Неэффективен для выключенных, пассивных или проводных устройств	Неэффективен для миниатюрных устройств, требует демонтажа конструкций

Универсальных методов не существует, поэтому их нужно комбинировать. Начинать следует с визуального осмотра, а затем использовать специализированное оборудование: обнаружители радиосигналов для активных «жучков», нелинейные локаторы для выключенных, а также рентген и обнаружители пустот для скрытых в конструкциях. На рисунке 2 отображена эффективность методов обнаружения радиозакладных устройств.



Рисунок 2 – Эффективность методов обнаружения оадиозакладных устройств.

Заключение

В статье рассмотрены основные методы обнаружения радиозакладных устройств. Для их поиска необходим комплексный подход, сочетающий разные способы. Методы обнаружения разделены на визуальные, сигнальные и вещественные. Было показано, что ни один из них не универсален: визуальный осмотр неэффективен против хорошей маскировки, а поиск радиосигналов не находит выключенные устройства. Наиболее надежным является комбинирование методов, например, использование нелинейных локаторов для поиска пассивных устройств и анализаторов спектра сигнала только так можно обеспечить надежную защиту информации.

Список использованных источников

1. Каторин Ю.Ф., Разумовский А.В., Спивак А.И. Защита информации техническими средствами: Учебное пособие / Под ред. Ю.Ф. Каторина. – СПб: НИУ ИТМО, 2012. – 416 с.
2. Валь Г. Минишпионы. Схемотехника/ Г.Валь -Пер. с нем. - СПб.: Издательство Корона.Век», К.: "МК-Пресс", 2016. - 464 с. ил.
3. Вузов Г.А. Выявление специа.пьных технических средств несанкционированного получения информации./Г.А.Вузов - М.: Горячая линия -Телеком, 2019. - 204 с , ил.– ISBN 978-5-9912-0795-9.

***Варфаловская Виктория Викторовна**, канд. эконом. наук, доцент кафедры управления инновациями, Института технологий управления, «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА), Россия, г. Москва*

***Котова Ксения Сергеевна**, магистрант кафедры управления инновациями, Института технологий управления, «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА), Россия г. Москва*

РИСКИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: КАК РАЗРАБОТАТЬ КАРТУ РИСКОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье дается обоснование того, что карта рисков представляет собой эффективный инструмент для управления рисками в проектах цифровой трансформации промышленных предприятий.

Проведение информативного анализа требует применения предлагаемого структурного подхода, предполагающего выделение четырёх ключевых областей риска: технологической, организационно-управленческой, операционной и финансово-стратегической.

Систематизация рисков, их оценка и приоритизация, а также разработка планов реагирования позволяют снизить вероятность возникновения негативных событий и повысить вероятность успешной реализации проектов цифровой трансформации.

Ключевые слова: риски, цифровая трансформация, карта рисков.

В современном экономическом развитии по происходящим структурным перестройкам можно выявить тенденции четвертой промышленной революции, по своей сути являющейся информационно-технологической. Совершенствуя основы промышленного производства, она влияет на экономический рост в целом. Новый этап индустриализации, основанный на внедрении цифровых технологий, таких как «умные» датчики, большие данные, машинное обучение и искусственный интеллект, приведет к росту производительности труда и повышению эффективности использования ресурсов. Четвертая промышленная революция повлияет на бизнес-процессы, рынки и структуру экономики в целом.

Глобальная конкуренция, усложнение цепочек поставок и возрастающие требования потребителей вынуждают производственный сектор ускорить внедрение сквозных цифровых технологий – от промышленного интернета вещей (IoT) и предиктивной аналитики до цифровых двойников и систем искусственного интеллекта. Согласно аналитическому отчету по внедрению ИИ-решений в отраслях промышленности в 2024 году, компании, инвестирующие в цифровизацию производства, отмечают положительный эффект в виде оптимизации процессов (20 % опрошенных предприятий), повышение качества продукции (18 %), а также улучшение эффективности труда (17%) [1].

Однако за впечатляющими перспективами скрывается сложная и неустойчивая реальность. Проекты цифровой трансформации в промышленности характеризуются высоким уровнем неопределенности и сталкиваются с уникальным набором барьеров, обусловленных как технологической инерцией унаследованных систем, так и консервативностью организационной культуры. Исследования McKinsey показывают, что около 70% комплексных программ трансформации не достигают заявленных целей, часто попадая в так называемое «чистилище пилотных проектов», где перспективные инициативы не получают дальнейшего масштабирования [2]. Прямые финансовые потери, срывы производственных циклов и демотивация персонала – лишь некоторые из последствий недооценки сопутствующих угроз.

В этих условиях подход мгновенного реагирования становится недопустимой роскошью. Необходим переход к систематизированной работе с рисками, для которой требуется специализированный инструмент. Именно таким инструментом, позволяющим перевести абстрактные угрозы в плоскость измеримых и управляемых величин, выступает карта рисков. Настоящая статья ориентирована на обоснование тезиса о том, что карта рисков является не структурированным элементом, а ключевым навигационным инструментом для менеджмента при реализации проектов цифровой трансформации.

«Индустрия 4.0» - это концепция развития и интеграции технологий и подходов к повышению эффективности производства. В основу этого понятия положены следующие принципы:

- переход от простой цифровизации (третья промышленная революция) к инновациям, базирующимся на интеграции технологий (четвертая революция), что заставляет компании пересмотреть свое отношение к тому, как они работают;

- все большее сближение физического, цифрового и биологического миров, что приводит к новым технологиям и платформам и созданию новых и универсальных киберфизических систем (КФС);

- Интернета вещей, посредством которого киберфизические системы взаимодействуют между собой и человек в режиме реального времени. Его главными составляющими являются технологии дополненной реальности, 3D-печати, сенсорных сетей и облачных вычислений.

- дальнейшее развитие и улучшение системы предоставления Интернета услуг [3].

В научной литературе, посвященной феномену «Индустрии 4.0», утверждается, что успешность цифровой трансформации определяется не столько технологической оснащенностью предприятия, сколько его способностью управлять сопутствующей неопределенностью. Сложность этого процесса заключается в его многомерной природе, где технологические, организационные и стратегические факторы объедены в единую систему. Следовательно, для информативного анализа необходимо применить структурный подход, выделив

четыре ключевых области рисков: технологическая, организационно-управленческая, операционная и финансово-стратегическая. Рассмотрение этих областей не как обособленных элементов, а как взаимопроникающих систем, позволяет перейти от простого перечисления угроз к построению действенной управленческой модели.

Исследование технологической области рисков неизбежно сталкивает специалистов с проблемой неопределенности, то есть со сложностью точного прогнозирования последствий внедрения новых систем. Такие вызовы, как интеграция современных IoT-платформ с унаследованными АСУ ТП (автоматизированные системы управления технологическим процессом) или обеспечение целостности данных для обучения нейросетей, представляют собой классические примеры. Однако истинная задача менеджмента заключается не в том, чтобы констатировать наличие этих угроз, а в том, чтобы их соизмерить. Именно для решения этой задачи и применяется методология карты рисков, позволяющая оценить угрозы количественно. Так, кибератака на SCADA-систему, даже при невысокой вероятности, будет оценена по шкале влияния как катастрофическая, что немедленно маркирует ее как стратегический приоритет, требующий неотложных мер, а не просто требующий технического контроля.

Карта рисков является схематичным отображением классификации рисков с учетом степени их значимости (последствий) и вероятности реализации и служит для ранжирования рисков в целях разработки мероприятий по управлению ими.

Прежде чем строить карту рисков, необходимо составить реестр рисков. Реестр рисков – это перечень рисков, присущих определенной организации, подразделению или бизнес-процессу. Реестр рисков, наряду с картой рисков, является инструментом, который используется для формирования представления о состоянии различных рисков в организации, ее подразделении или конкретном бизнес-процессе.

Переходя к организационно-управленческой области рисков необходимо уделить внимание области социотехнических рисков. Проблемы, связанные с сопротивлением персонала, дефицитом цифровых компетенций или неявным саботажем со стороны среднего менеджмента, зачастую игнорируются в традиционных планах проектов. Их сложность в том, что они нематериальны и их трудно оценить. В данном контексте карта рисков выполняет функцию объективации, превращая абстрактные социально-психологические барьеры в конкретные, измеримые объекты управления. Когда риск «низкая вовлеченность руководителей цехов» после экспертной оценки попадает в область с высоким уровнем влияния, он становится неоспоримым объектом для осуществления целевых программ по управлению изменениями, коммуникации и обучению, получая необходимый бюджет и внимание высшего руководства.

Операционную область рисков, в свою очередь, можно охарактеризовать как поле, где риски из других областей материализуются, приобретая форму прямых производственных потерь. Срыв графика выпуска продукции из-за нестабильной работы новой MES-системы является не самостоятельным риском, а эффектом взаимодействия, возникшим на стыке технологических недоработок и недостаточной подготовки персонала. Карта рисков здесь работает как диагностический инструмент. Высокий приоритет операционной угрозы служит индикатором того, что ее первопричины были недооценены. Это вынуждает менеджмент проводить анализ первоначальных причин, смещая фокус с устранения последствий на нейтрализацию их источников, что является ключевым принципом инициативного управления.

Финансово-стратегическая область рисков охватывает угрозы экзистенциального характера для всей программы трансформации. Несоответствие проекта глобальным целям компании или критическое превышение бюджета по своей сути являются не просто проблемами, а признаками просчета на этапе планирования. Здесь карта рисков эволюционирует из тактического инструмента в основу для принятия стратегических решений. ROI (Return on Investment) можно встроить в карту рисков промышленного предприятия как показатель, который помогает оценить эффективность вложений в проект цифровизации.

Показатель ROI (Return on Investment) — это распространенный финансовый коэффициент, который принято использовать для оценки эффективности вложений [4]. Этот коэффициент показывает, сколько прибыли приносит каждый внесенный в проект рубль. Другими словами, Return on Investment помогает сделать вывод о том, насколько удачными были вложения. Используется как для оценки вложений в собственный бизнес, так и в другие компании. Чем выше показатель, тем быстрее вернутся инвестиции. Таким образом, карта рисков обеспечивает механизм обратной связи, позволяющий вовремя скорректировать или даже остановить управленческое решение, которое ведет к гарантированным убыткам.

Для наглядности проведенного анализа на рисунке 1 изображен макет карты рисков промышленного предприятия, отражающий распределение угроз в зависимости от вероятности их возникновения и уровня последствий, с учетом предложенного структурного подхода, состоящего из четырех ключевых областей. Такой подход позволяет выявить наиболее критичные риски и определить приоритеты управления ими в каждой области.

Критерий	Группа рисков	Высокий	ROI	Средний	ROI	Низкий	ROI	Стратегия работы с риском
Воздействие	Финансовые	*Описание воздействия*		*Описание воздействия*		*Описание воздействия*		*Уклонение/принятие/снижение/передача*
	Стратегические	*Описание воздействия*		*Описание воздействия*		*Описание воздействия*		*Уклонение/принятие/снижение/передача*
	Нормативные	*Описание воздействия*		*Описание воздействия*		*Описание воздействия*		*Уклонение/принятие/снижение/передача*
	Операционные	*Описание воздействия*		*Описание воздействия*		*Описание воздействия*		*Уклонение/принятие/снижение/передача*
Вероятность		Вероятно, постоянно		Возможно, случайно		Маловероятно		

Рисунок 1. Макет матрицы рисков по ключевым областям согласно структурному подходу

Методология карты рисков – это не просто элемент, а динамический процесс, который внедряет в организацию культуру структурированного прогнозирования. Она заставляет переходить от интуитивных оценок к взвешенному анализу, превращая разрозненный список потенциальных проблем в четкую, приоритизированную программу действий. Именно такой подход позволяет выстроить организационную устойчивость и значительно повысить вероятность того, что сложный и капиталоемкий процесс цифровой трансформации приведет промышленное предприятие к успеху.

В завершение следует подчеркнуть, что проблематика цифровой трансформации промышленных предприятий выходит далеко за рамки технологического или экономического аспекта. Анализ областей рисков – от организационных барьеров до стратегических угроз – неопровержимо доказывает, что промышленные предприятия имеют дело со сложной социотехнической системой, чья динамика не подчиняется линейным законам. Следовательно, традиционные подходы к управлению проектами, основанные на реактивном решении возникающих проблем, оказываются в данном контексте заведомо неэффективными.

Именно в этой точке методология карты рисков перестает быть лишь одним из инструментов и приобретает статус концептуальной основы для управления в условиях высокой неопределенности. Ее фундаментальная ценность заключается не столько в систематизации потенциальных угроз, сколько в формировании особого типа управленческого мышления –инициативного и системного. Карта рисков заставляет промышленное предприятие перевести интуитивные опасения и разрозненные экспертные мнения в структурированную плоскость, где каждая угроза получает свой вес и приоритет на основе взвешенной оценки. Этот процесс объективации сам по себе является мощным катализатором для разработки эффективных стратегий.

Таким образом, можно сделать вывод, что способность промышленного предприятия к систематической идентификации, оценке и нейтрализации рисков становится не просто фактором, повышающим шансы на успех отдельного проекта, а ключевой организационной компетенцией. В эпоху, когда скорость технологических изменений непрерывно возрастает, именно организационная устойчивость, то есть способность предвидеть и адаптироваться к вызовам, становится главным фактором долгосрочной конкурентоспособности. Карта рисков в этом свете предстает как действенный механизм для развития этой устойчивости, превращая неизбежную неопределенность из фатальной угрозы в управляемый параметр на пути к созданию цифрового промышленного предприятия.

Список литературы:

1. Федеральный центр прикладного развития искусственного интеллекта. Аналитический отчет по внедрению ИИ-решений в отраслях промышленности в 2024 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://ict.moscow/projects/ai/research/analiticheskii-otchet-po-vnedreniiu-ii-reshenii-v-otrasliakh-promyshlennosti-v-2024-godu/ (дата обращения 07.10.2025).
2. Журнал «ЭКСПЕРТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://expert.ru/analitika/pochemu-opytnye-rukovoditeli-izbegayut-izmeneniy/ (дата обращения 07.10.2025).
3. Деев, С. А. Четвёртая промышленная революция / С. А. Деев. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 39 (434). — С. 37-42. — URL: https://moluch.ru/archive/434/95126.
4. «Финансовый директор» — практический журнал по управлению финансами компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: https://www.fd.ru/articles/158746-chto-takoe-roi-i-kak-ego-rasschitat-formula (дата обращения 14.10.2025).
5. Melinda Pacolli, Importance of Change Management in Digital Transformation Sustainability, IFAC-PapersOnLine, Volume 55, Issue 39, 2022, Pages 276-280, https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.12.034.
6. Meiyu Liu, Chengyou Li, Shuo Wang, Qinghai Li, Digital transformation, risk-taking, and innovation: Evidence from data on listed enterprises in China, Journal of Innovation & Knowledge,Volume 8, Issue 1, 2023, https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100332.

УДК 550.8.052

Баранова Анна Геннадьевна, старший научный сотрудник лаборатории геологического и экологического моделирования,
Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, г. Казань

Анисимова Лилия Закувановна, научный сотрудник лаборатории геологического и экологического моделирования,
Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, г. Казань

Колузаева Ксения Юрьевна, младший научный сотрудник лаборатории геологического и экологического моделирования,
Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, г. Казань

К СЛОВУ О ПЕРСПЕКТИВАХ НЕФТЕНОСНОСТИ УФИМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА СЕВЕРО-ТАТАРСКОМ СВОДЕ

Аннотация: *Большинство выявленных месторождений природных битумов (ПБ) приурочено к Мелекесской впадине и склонам обрамляющих ее сводовых поднятий. По оценкам специалистов АО "Татнефть" прирост запасов битумов может в два раза превысить рост запасов обычной нефти; прогнозные расчеты показывают, что можно открыть и разведать еще около 450 - 500 залежей битумов на малоизученных территориях Республики Татарстан (РТ), так как приращение минерально-сырьевой базы является изучение земель с невыясненными перспективами. К последним относятся территории Северо-Татарского свода, Казанско-Кажимского прогиба, юго-восточный склон Южно-Татарского свода и др. В настоящей работе впервые проведен детальный анализ построенной поверхности уфимских отложений, как потенциального природного резервуара, на территории Северо-Татарского свода (СТС). Как показали результаты анализа построенной карты на всей территории центральной части СТС прослеживается серия локальных поднятий 3 и 4 порядка с амплитудой поднятий от 5 до 15 м, которые выполняют роль ловушки для углеводородов. В дополнении к основным исследованиям проанализирована карта распространения коллекторов на изучаемой территории, согласно которой наблюдаются песчаные бары протяженностью от 2 до 7-8 км которые выполняют роль породы-коллектора для формирования скоплений залежей битумов.*

Ключевые слова: *пермские отложения, природные битумы, Северо-Татарский свод, структурные ловушки, породы-коллекторы, природный резервуар.*

SPEAKING OF THE OIL-BEARING POTENTIAL OF THE UFA DEPOSITS ON THE NORTH TATAR ARCH

Abstract: *Most of the identified natural bitumen deposits (NBDs) are located in the Melekess Depression and on the slopes of the surrounding uplifts. According to estimates by Tatneft JSC, the increase in bitumen reserves could be twice as high as the increase in conventional oil reserves, and forecast calculations suggest that there could be as many as 450 to 500 additional bitumen deposits in the underexplored areas of the Republic of Tatarstan (RT). The exploration of lands with unknown potential is a promising area for increasing mineral resources. The latter include the territories of the North-Tatar Arch, the Kazan-Kazhim Trough, the south-eastern slope of the South-Tatar Arch, and others. In this work, for the first time, a detailed analysis of the constructed surface of the Ufa deposits, as a potential natural reservoir, was carried out in the territory of the North-Tatar Arch (NTA). As the analysis of the constructed map showed, the entire territory of the central part of the STS is characterized by a series of local uplifts of the 3rd and 4th order, with an amplitude of 5 to 15 m, which act as traps for hydrocarbons. In addition to the main studies, a map of the distribution of reservoirs in the study area was analyzed, according to which there are sand bars ranging from 2 to 7-8 km in length, which act as reservoir rocks for the formation of bitumen deposits.*

Keywords: *Permian deposits, natural bitumen, North Tatar arch, structural traps, reservoir rocks, natural reservoir.*

Одной из основных тектонических структур Волго-Уральского нефтегазоносного бассейна является Татарский свод, представляющий собой обширное глыбового типа поднятие, разделенное узким Сарайлинским прогибом на два купола – Северный и Южный. Северный купол некоторыми исследователями выделяется в самостоятельный Северо-Татарский свод (СТС) [1-3; 6].

Различные исследования, проведенные ранее на СТС [4-7], в настоящее время не могут удовлетворить потребности современного уровня развития геологической науки.

Битуминозность пермских отложений СТС в настоящее время оценивается различными исследователями неоднозначно, поэтому в сложившейся ситуации назрела необходимость глубоко и всесторонне проанализировать весь накопленный научно-производственный материал и на этой основе дать оценку

перспектив битуминозности СТС для обоснования направлений здесь специальных поисково-разведочных работ на природные битумы при одновременной подготовке исследуемой территории к глубокому нефтепоисковому бурению. На рис.1 показаны зоны битумопроявлений в пермских отложениях по данным исследования керна.

Ряд исследователей [1; 2; 5-7] оценивает земли Северо-Татарского свода перспективными на поиски природных битумов. Выявление в их пределах зоны распространения уфимско-нижнеказанских природных резервуаров, как возможных вместилищ этого ценного продукта углеводородного сырья является актуальным. На Северо-Татарском своде, в пределах РТ, пробурено большое количество структурных скважин, однако почти все они пройдены без отбора керна в перспективных на битумы интервалах. Только в пяти скважинах поднят керн из отложений уфимского яруса, в трех из них есть битумопроявления [2].

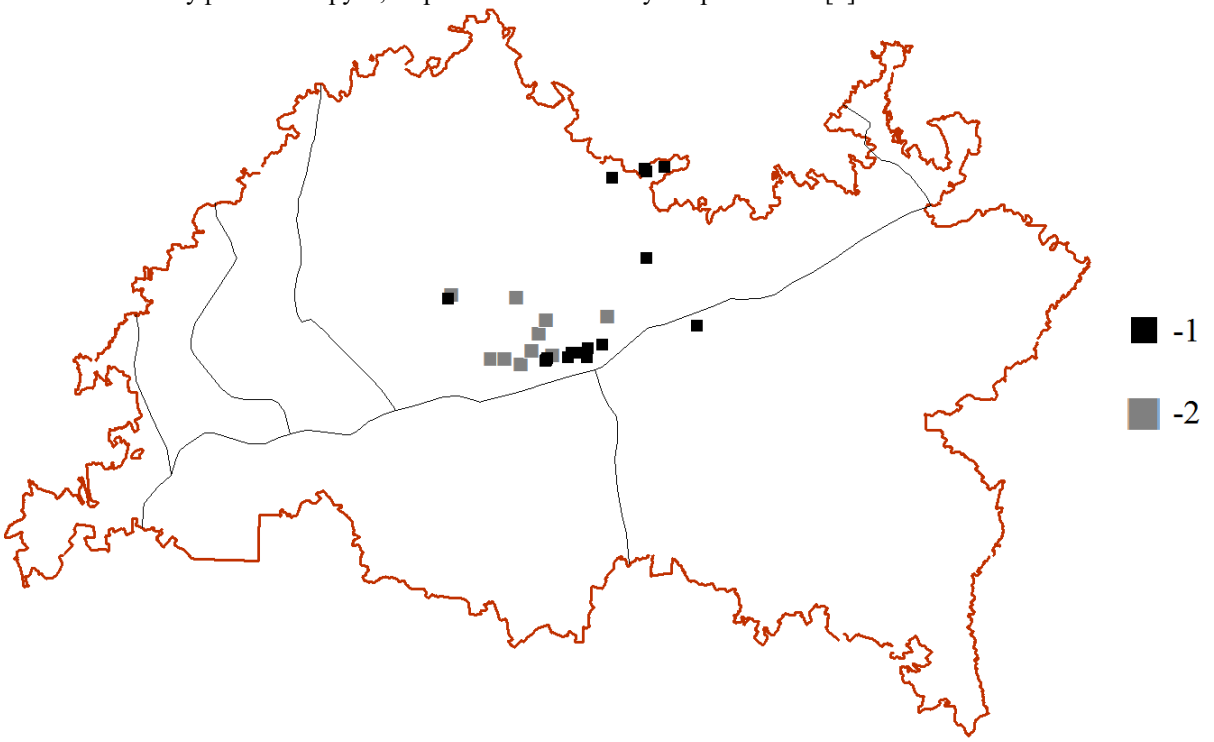


Рисунок 1. Тектоническая схема РТ с битумопроявлениями в: 1-сакмарских отложениях;2- в уфимских отложениях. Масштаб 1:2 500 000

Во многих скважинах этот интервал по данным электрического каротажа характеризуется повышенными значениями кажущегося удельного электрического сопротивления. Все это рассматривается как положительные признаки. Предполагается что зона развития залежей “легких” битумов бассейна р.Шешмы имеет северо-западное продолжение за Каму, в пределы СТС и поиски здесь залежей природных битумов могут иметь положительный результат.

Изученная авторами территория имеет площадь исследования 19000 км^2. Рассмотрено свыше 1300 геолого-геофизических разрезов скважин структурного бурения, из которых только в 160 имелся керновый материал по уфимским отложениям. Результаты анализа геолого-геофизического материала позволили построить впервые сводные карты – структурную по кровле отложений уфимского яруса и карту изопахит песчаниковой пачки шешминского горизонта уфимского яруса (см. рис.2,4).

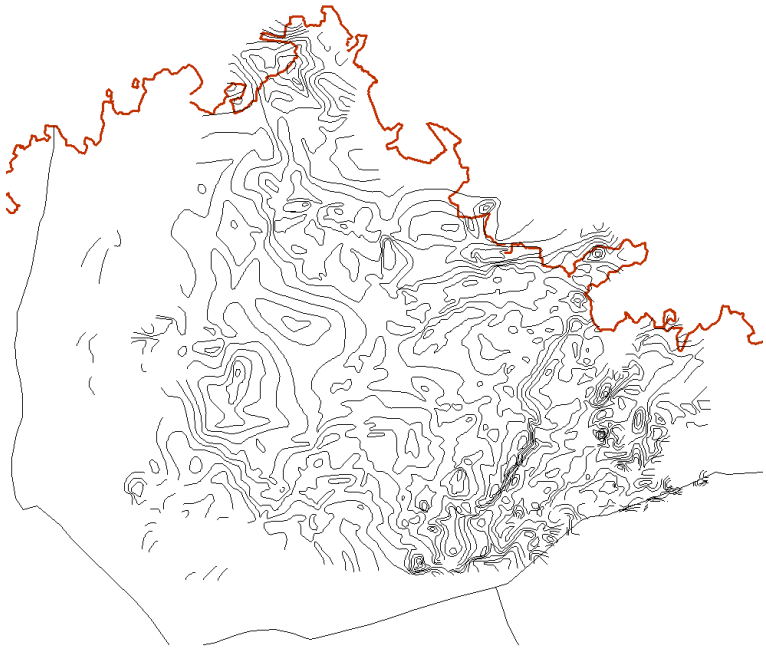


Рисунок 2. Фрагмент тектонической схемы РТ со структурной картой по кровле уфимских отложений. Масштаб 1:1500 000

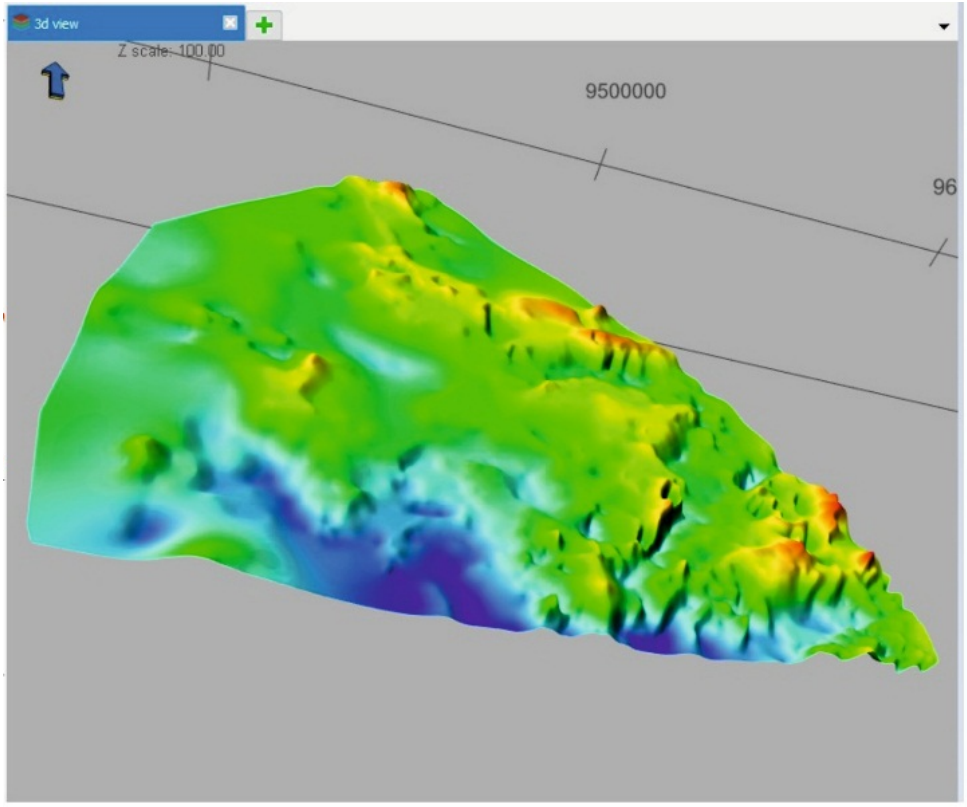


Рисунок 3. Трехмерная модель уфимских отложений на территории СТС. Масштаб 1:1500 000

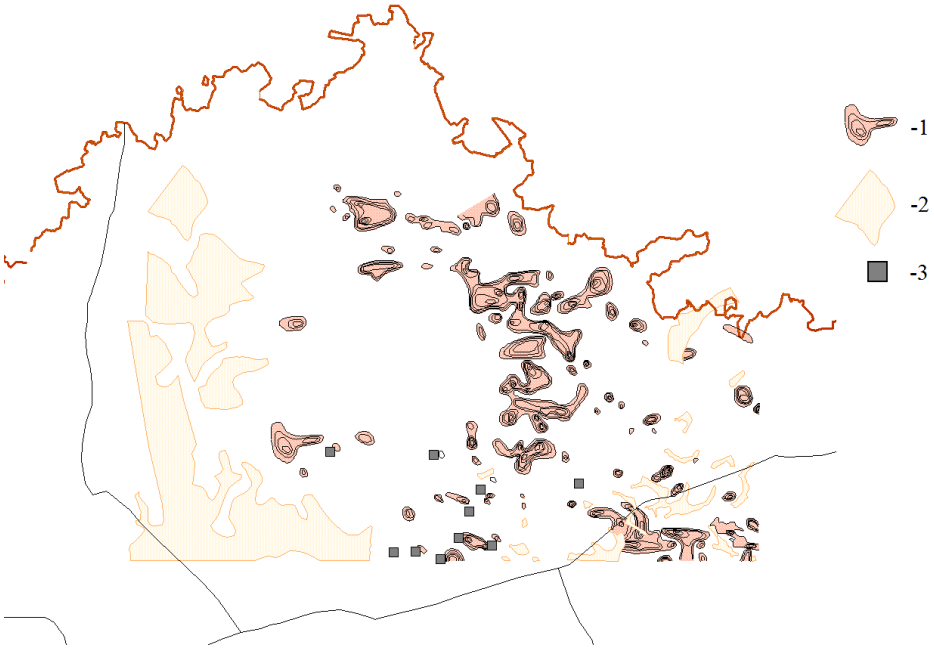


Рисунок 4. Фрагмент тектонической схемы РТ картой изопахит песчаниковой пачки уфимского яруса (Условные обозначения: 1-изопахиты песчаниковой пачки; 2-зоны отсутствия уфимских отложений;3-битумопроявления). Масштаб 1:1500 000

Как видно из рис. 2-3 на территории СТС прослеживаются локальные поднятия 3 и 4 порядка протяженностью несколько километров и с амплитудой до 10-15 м. Исходя из теории формирования битумных месторождений в РТ в ходе вертикальной миграции углеводородов, данные структурные элементы представляют перспективные области для аккумуляции углеводородных залежей.

Как видно из рис.4 область распространения песчаных коллекторов локализованы в восточной и южной части СТС. По мнению ряда исследователей, [2; 4-6] уфимские образования возникли в результате сложного взаимодействия различных геологических процессов. Особенности геодинамического развития востока Русской плиты, сочетание разнородных тектонических элементов, близость Уральской геосинклинальной системы в активной заключительной фазе ее развития (позднеорогенной), существование эпиконтинентального морского бассейна – все это определило своеобразие и сложность строения верхнепермских отложений.

В целом структурно-эрозионный план уфимской поверхности СТС подтверждает унаследованность его развития и приобретает более сглаженные очертания, сохраняя свое местоположение и границы.

Отложения уфимского яруса трансгрессивно перекрываются “лингуловыми” глинами нижнеказанского яруса, образуя природный резервуар дискретного типа.

К сожалению, отсутствие в достаточной мере кернового материала (в песчаниковой пачке керн был поднят в единичных скважинах) не позволяет ответить на вопрос о промышленной битуминозности данного комплекса однозначно. По мнению авторов территории СТС необходимо уделить особое внимание при дальнейших детальных геологоразведочных работах на углеводородное сырье, так как территория оценивается как потенциально перспективная.

Итоги

Таким образом, в результате проведенных исследований на территории Северо-Татарского свода впервые:

1) Построена структурно-тектоническая схема потенциально продуктивных отложений по кровле уфимского яруса нижней перми;

2) Построена карта распространения зон развития терригенных пород уфимского яруса.

4) Выявлены природные резервуары песчаниковой пачки шешминского горизонта и средней части казанского яруса;

5) Уточнено местоположение зоны регионального выклинивания отложений уфимского яруса нижней перми.

Выводы

Проведённый анализ на территории Северо-Татарского свода позволил перейти от общих представлений о строении уфимских и смежных отложений к их верифицированной геологической модели, ориентированной

на поиски битуминозных коллекторов. Впервые созданная структурно-тектоническая схема по кровле уфимского яруса нижней перми, дополненная картой зон развития его терригенных толщ, сформировала основу для стратиграфически и тектонически согласованного прогноза перспективности территории.

Выявление природных резервуаров в песчаниковой пачке шешминского горизонта подтверждает наличие локальных и линейно вытянутых ловушек. Уточнение положения зоны регионального выклинивания уфимских отложений существенно сократило неопределённость при оконтуривании потенциальных ловушек стратиграфического типа и при построении рисковых карт. Сочетание тектонического каркаса, фациального анализа и привязки к опорным горизонтам создало целостную платформу для ранжирования участков по перспективности на битумные залежи [5; 7].

Полученные результаты позволяют предложить первоочередные направления поисково-оценочных работ: детальную доинтерпретацию сейсмики в зонах выявленных резервуаров, высокоплотное бурение опорных скважин на границах выклинивания, а также петрофизическую валидацию коллекторских интервалов в пределах терригенных фаций уфимского яруса.

Практическая значимость исследования выражается в возможности оптимизации сетки поисковых работ, снижении геологических рисков и повышении вероятности открытия промышленно значимых битуминозных объектов. Тем самым сформирован методический и картографический базис для последующего этапа геологоразведки: от уточняющего моделирования коллекторов и экранирующих пачек до постановки локальных поисковых профилей. Системный подход, интегрирующий тектонику, стратиграфию и литолого-петрофизическую характеристику, демонстрирует высокую эффективность для Северо-Татарского свода и может быть масштабирован на смежные территории с близкой геологической эволюцией. Полученные выводы логически завершают настоящую работу и определяют вектор дальнейших исследований, направленных на подтверждение ресурсной базы и подготовку объектов к поисково-оценочному бурению.

Использованные источники:

1. Агеев И.В., Губайдуллин А.З., Хисамов Р.С. Нефтеносность уфимских отложений Северо-Татарского свода (Республика Татарстан) // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. — 2021. — №. 6. — С. 45-58.
2. Ахметова Л.Р., Минибаев Р.Г. Литолого-фильтрационные особенности уфимского яруса в пределах Северо-Татарского свода // Георесурсы — 2020. — Т.10 №3. — С. 78-90.
3. Валиуллин Р.М., Садриев Р.А., Хафизов И.Ф. Фациальная зональность уфимских отложений и её влияние на нефтенасыщенность в Татарстане // Известия Вузов. Нефть и газ. — 2019. — №. 5. — С. 33-44.
4. Гатауллин А. А., Яруллин И. И., Гареев Р. Р. Геолого-тектонические предпосылки нефтеносности уфимских отложений северной части Татарстана // Вестник Казанского Федерального университета. Серия: естественные науки. — 2017. — №. Т.162, №2. — С. 115-128.
5. Ибрагимов Н.Р., Мусин Ф.Ш. Коллекторские свойства уфимских песчаников Северо-Татарского свода // Нефтяное хозяйство. — 2022. — №. 10. — С. 52-61.
6. Каюмов Р.Р., Тимербулатов Н.И., Файзуллин А.М. Оценка ресурсного потенциала уфимского яруса на месторождениях северной части РТ // Нефтегазовая геология. Теория и практика. — 2016. — №. Т.11 №2. — С. 1-17.
7. Мингазов Х. Р., Гарипов М. З Строение и нефтегазоносность Северо-Татарского свода. — Казань: ФЭН, 2015. — 276 с.

УДК 613.81

Кодзоев Магомед-Башир Ильясович
Студента 4 курса, Медицинский Институт, ФГБОУ ВО «Ингушский государственный Университет»
Россия, г. Магас.
E-mail: dzonvandam0@gmail.com
Кодзоева Марьям Ильясовна
Студентка 6 курса, Медицинский Институт, ФГБОУ ВО «Ингушский государственный Университет»
Россия, г. Магас.
E-mail: kodzoeva.marii@gmail.com
Хамхоева Ясмина Бейботовна
Студентка 4 курса, Медицинский Институт, ФГБОУ ВО «Ингушский государственный Университет»
Россия, г. Магас.
E-mail: khamkoyeva_yasmina@bk.ru
Научный руководитель:
Кандидат медицинских наук,доцент - Кодзоева Тамара Ильясовна

АЛКОГОЛЬ И ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА: ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ОСНОВЕ КЛИНИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Аннотация: *В современной гастроэнтерологии отмечается тревожная тенденция к росту числа заболеваний поджелудочной железы, включая воспалительные (панкреатит), некротические (панкреонекроз) и онкологические (рак) процессы. Одним из наиболее значимых факторов риска, способствующих развитию данных патологий, признано употребление спиртных напитков. В связи с этим, научный интерес представляет поиск и разработка эффективных стратегий профилактики и лечения осложнений, возникающих в результате негативного воздействия алкоголя на структуру и функцию поджелудочной железы.*

Ключевые слова: *железа, алкоголь, этанол, панкреатит, воспаление.*

Abstract: *in modern gastroenterology there is an alarming tendency to increase the number of pancreatic diseases, including inflammatory (pancreatitis), necrotic (pancreonecrosis) and oncological (cancer) processes. One of the most important risk factors that contribute to the development of these pathologies is recognized by drinking drinks. In this regard, scientific interest is the search and development of effective strategies for prevention and treatment of complications arising from negative effects of alcohol on the structure and function of pancreas.*

Keywords: *iron, alcohol, ethanol, pancreatitis, inflammation.*

Введение:

Заболевания поджелудочной железы представляют собой серьезную медико-социальную проблему, обусловленную их широкой распространенностью, сложностью диагностики и высоким риском развития тяжелых осложнений [1]. В структуре этиологических факторов, приводящих к поражению поджелудочной железы, злоупотребление алкоголем занимает лидирующие позиции. Несмотря на профилактические мероприятия по пропаганде здорового образа жизни сохраняется устойчивая тенденция к увеличению количества пациентов, страдающих алкоголь-ассоциированным панкреатитом и другими формами патологии поджелудочной железы [2].

Патогенез алкогольного поражения поджелудочной железы характеризуется сложным комплексом взаимосвязанных процессов, в основе которых лежит токсическое действие этанола и продуктов его метаболизма на клетки и ткани органа. Установлено, что алкоголь вызывает нарушение моторики сфинктера Одди, что препятствует нормальному оттоку панкреатического секрета и способствует повышению давления в системе протоков железы [3]. Одновременная стимуляция секреции панкреатических ферментов на фоне затрудненного оттока создает предпосылки для преждевременной активации этих ферментов непосредственно в ткани поджелудочной железы, что приводит к ее самопереариванию (аутолизу) [4]. Помимо этого, продукты биотрансформации этанола, такие как ацетальдегид, оказывают прямое цитотоксическое воздействие на панкреатические клетки, снижая их устойчивость к различным повреждающим агентам [5].

Нельзя также исключать роль алкоголя в нарушении микроциркуляции в поджелудочной железе, что связано с развитием фиброза и склеротических изменений в стенках кровеносных сосудов, приводящих к ишемии и гипоксии панкреатической ткани.

Цель исследования: Оценка характера и выраженности изменений в поджелудочной железе, ассоциированных с употреблением алкогольных напитков, на основании анализа клинических данных пациентов с различной степенью алкогольной зависимости.

Материалы и методы исследования: Проведено ретроспективное исследование клинических данных 30 пациентов в возрасте 18 лет и старше, находившихся на стационарном лечении в отделении интенсивной терапии СЦРБ в период с 1 января 2023 года по 31 декабря 2023 года, с диагнозами, включающими поражение поджелудочной железы.

Критерии включения: • Возраст пациентов 18 лет и старше.

• Наличие установленного диагноза заболевания поджелудочной железы (панкреатит, панкреонекроз и др.).
• Наличие в медицинской документации данных об употреблении алкогольных напитков.

Критерии исключения: Наличие тяжелых сопутствующих заболеваний пищевода, желудка, печени, находящихся в стадии декомпенсации.

• Сахарный диабет (в связи с его возможным влиянием на функцию поджелудочной железы). • Отказ пациента от предоставления информации или невозможность получения достоверных сведений об анамнезе заболевания. Для оценки влияния алкоголя на состояние поджелудочной железы проводился тщательный анализ медицинской документации пациентов, включающий: • Детальный сбор анамнестических данных, с акцентом на сведения об употреблении алкоголя (количество, частота, вид напитков), характере питания, наличии сопутствующих заболеваний и вредных привычек. • Оценку результатов клинического осмотра, направленную на выявление характерных симптомов поражения поджелудочной железы (интенсивность и локализация болевого синдрома, наличие признаков воспаления и т.д.). Анализ результатов лабораторных исследований, включающих определение уровней амилазы, липазы, глюкозы в сыворотке крови, а также оценку показателей функции печени.
• Изучение данных инструментальных методов исследования (УЗИ, КТ поджелудочной железы), направленных на визуализацию структурных изменений в органе.

На основании полученных данных все пациенты были разделены на группы, в зависимости от предполагаемой этиологии заболевания поджелудочной железы:

1. Группа пациентов с алкоголь-индуцированным панкреатитом (АИП).
2. Группа пациентов с панкреатитом, обусловленным желчнокаменной болезнью (ЖКБ).
3. Группа пациентов с панкреатитом, имеющим другую этиологию (ПДЭ) (например, связанные с погрешностями в диете, приемом лекарственных препаратов, перенесенными вирусными инфекциями).
4. Контрольная группа, состоящая из пациентов, не имеющих признаков воспалительного процесса в поджелудочной железе.

Результаты исследования:

Анализ клинических данных показал, что у 7 из 30 обследованных пациентов (что соответствует 23,3%) был установлен диагноз алкоголь-индуцированного панкреатита. Для данной группы больных было характерно наличие длительного анамнеза злоупотребления алкоголем, часто сочетающегося с табакокурением. В клинической картине преобладали интенсивные опоясывающие боли в верхней половине живота, сопровождающиеся тошнотой, многократной рвотой и фебрильной температурой тела.
В 5 случаях (16,7%) причиной развития острого воспаления поджелудочной железы явилась желчнокаменная болезнь, подтвержденная данными УЗИ и КТ.
У 9 пациентов (30%) развитие панкреатита было ассоциировано с другими факторами, такими как нарушения диеты, прием определенных лекарственных средств или перенесенные вирусные инфекции. Оставшиеся 9 пациентов (30%), не имевшие клинических или лабораторных признаков поражения поджелудочной железы, составили контрольную группу.

Обсуждение

Полученные в ходе исследования данные подтверждают значимую роль алкоголя в патогенезе заболеваний поджелудочной железы. Выявленная относительно высокая частота алкоголь-индуцированного панкреатита диктует необходимость разработки и реализации эффективных мер первичной и вторичной профилактики, направленных на снижение распространенности алкогольной зависимости и повышение осведомленности населения о рисках, связанных с употреблением спиртных напитков.

Заключение

Данное исследование показывает насколько часто встречается панкреатит, причиной возникновения которого предположительно является чрезмерное употребление алкоголя, несмотря на огромное количество профилактических и просветительских мероприятий, направленных на снижение злоупотребления алкоголем среди населения и информирование о его токсическом воздействии.

Список литературы:

1. Маев И.В., Кучерявый Ю.А., Овчинников В.А. Хронический панкреатит: современное состояние проблемы. Consilium Medicum. Гастроэнтерология. 2016;(8):8-16. (Общие сведения о распространенности и проблемах панкреатита)
2. Rebours V, Vullierme MP, Hentic O, et al. Prevalence of idiopathic chronic pancreatitis in patients undergoing pancreatic enzyme replacement therapy. Pancreas. 2011;40(5):662-667. (Статистика и тенденции в заболеваемости панкреатитом)
3. Apte MV, Haber PS, Applegate TL, Norton ID, Korsten MA, McCaughan GW. Ethanol-induced секреция панкреатического сока и спазм сфинктера Одди. Gut. 1990;31(6):721-726. (Влияние алкоголя на сфинктер Одди и отток панкреатического секрета)
4. Lankisch PG, Apte MV, Banks PA. Acute pancreatitis. Lancet. 2015;386(9992):85-96. (Обзор патогенеза острого панкреатита)
5. Arteel GE, залив TQ, Шьют AJ, Бароуски WJ, Bjorkland JA, McMahon BJ. Ethanol metabolism and its effects on сигналtransduction. J Hepatol. 2003;38(5):680-689. (Метаболизм этанола и его влияние на клетки поджелудочной железы)
6. Лутцева Л.Н., Мищенко С.В., Яковенко Э.П. Микроциркуляторные нарушения при хроническом панкреатите. Клинические перспективы гастроэнтерологии, гепатологии. 2010;(4):27-32. (Нарушения микроциркуляции при

панкреатите)

УДК 336.64

*Магистр **Ли Ю.Н.***
Московский финансово-юридический университет МФЮА, г. Москва
Научный руководитель Ключко В.А. к.э.н., доцент кафедры «Кафедра Финансы, налогообложение и финансовый учет»
Московский финансово-юридический университет МФЮА, г. Москва

СПЕЦИФИКА СИСТЕМЫ KPI ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО БИЗНЕСА

Аннотация: В статье анализируется специфика системы ключевых показателей эффективности (KPI) финансовой деятельности фармацевтических предприятий с учетом этапа их развития. Рассматриваются критерии выбора и интеграции финансовых KPI в сбалансированную систему показателей. Результаты могут применяться при разработке стратегий развития фармбизнеса.

Ключевые слова: KPI, фармацевтический бизнес, управление финансами, оптимизация показателей, конкурентоспособность.

Abstract: The article analyzes the specifics of the key performance indicators (KPI) system for financial activities of pharmaceutical enterprises, considering their development stages. It examines the criteria for selecting and integrating financial KPIs within a balanced scorecard framework. The results can be applied in developing growth strategies for pharmaceutical businesses.

Key words: KPI, pharmaceutical business, financial management, performance optimization, competitiveness.

Фармацевтический бизнес — одна из самых важных и перспективных отраслей современной экономики, объединяющая науку, технологии и коммерцию. Все эти аспекты — научные, производственные, коммерческие и социальные — требуют четкого и эффективного управления ресурсами и результатами деятельности. В условиях значительных инвестиций, длительных циклов разработки и высокой конкуренции компании вынуждены постоянно оценивать свою эффективность и достигать стратегических целей [12]. Поэтому крайне важную роль играют ключевые показатели эффективности (KPI), представляющие собой показатели результативности и деятельности, в определённой степени служат основой для сбалансированной системы показателей (ССП или BSC) [3].

Система ключевых показателей эффективности (KPI) в финансовой деятельности предприятий фармацевтического бизнеса представляет собой важный инструмент, позволяющий анализировать, контролировать и оптимизировать финансовые результаты компании. Одной из основных специфик этой системы является необходимость учета множества факторов, влияющих на финансовые показатели в условиях высокой конкуренции и строгого регулирования со стороны государственных органов. В мировой практике существует огромное количество методов и технологий управления организацией, однако значительное распространение получила Key Performance Indicator (KPI) – система ключевых показателей эффективности (КПЭ). Ученые предлагают различные определения системы KPI, отражающие специфику той отрасли бизнеса, показатели эффективности которой являются объектами оценки (таблица 1).

Таблица 1 – Определения системы KPI

Автор	Определение
Жихарева Е.Д.	KPI представляет собой систему, используемую для достижения главных целей любого бизнеса, таких как привлечение и удержание потребителей (клиентов), рост профессионализма сотрудников, увеличение доходов и снижение затрат [4]
Парментер Д. Г.	Ключевые показатели эффективности – это показатели деятельности компании или отдельных ее подразделений, который дают возможность организации достигать ее стратегических и тактических целей [7]
Клочков А.К.	KPI представляет собой систему, используемую для достижения главных целей любого бизнеса, таких как привлечение и удержание потребителей (клиентов), рост профессионализма сотрудников, увеличение доходов и снижение затрат [5]

Фармацевтические компании часто сталкиваются с изменениями в законодательстве, которое может напрямую влиять на стоимость исследований и разработок новых препаратов, а также на технологии производства и маркетинга.

Важным аспектом KPI для фармацевтического бизнеса является учет особенностей жизненного цикла продукта. Необходимо выделять различные стадии от разработки лекарства до его выхода на рынок и последующего мониторинга продаж. В первые годы после выхода на рынок особенно важно отслеживать такие

показатели, как рентабельность инвестиций в исследования и разработки (R&D), время выхода на рынок (time-to-market), а также уровень продаж и спроса на продукт. Эти показатели помогают компании оценить экономическую эффективность своих инвестиций и принимать обоснованные решения о дальнейших вложениях в новые разработки [2]. Другой важный аспект заключается в необходимости интеграции KPI с общими стратегическими целями компании. Четкое определение целей, таких как увеличение доли рынка, повышение конкурентоспособности, или выход на новые географические рынки, позволяет более эффективно разрабатывать и использовать ключевые показатели. Одним из наиболее значительных KPI для фармацевтических компаний является показатель прибыли на акцию (EPS), который помогает инвесторам оценивать финансовую устойчивость и прибыльность компании в долгосрочной перспективе [8]. Этап роста является отправной точкой для любого жизнеспособного бизнеса. Если принять правильные решения в этот период, существует значительный потенциал для развития продуктов и услуг. Важно помнить, что на этой стадии инвестировать в финансовые KPI, которые нацелены на быструю прибыль, нецелесообразно. Вероятнее всего, денежный поток будет отрицательным, а рентабельность инвестиций окажется низкой. В этой связи главные финансовые показатели эффективности должны фокусироваться на процентном увеличении доходов и объемов продаж, при этом необходимо учитывать разумный уровень затрат на создание и продвижение продукта, поскольку чрезмерные расходы могут привести к повышению риска невозврата инвестиций.

На следующем этапе эволюции компании наблюдается балансировка между уровнями рентабельности и реинвестиционных процессов. Предприятие должно не только сохранять долю на рынке, но и стремиться к её увеличению. В данной ситуации инвестиции, в отличие от долгосрочных вложений, которые актуальны на первом этапе, направляются на решение актуальных задач: устранение узких мест, увеличение производственных мощностей и улучшение технологических процессов. Финансовые ключевые показатели эффективности (KPI) на данной стадии развития компаний сосредоточены на прибыльности и управлении инвестициями. Владельцы бизнеса анализируют рентабельность своих вложений, доходность основного капитала и созданные добавленные стоимости.

На каждом из трех стадий развития бизнеса – роста, устойчивого развития и сбора «урожая» – классическая теория сбалансированной системы показателей, разработанная Р. Капланом и Д. Нортоном, выделяет три основных цели. На основе этих целей можно разработать ряд KPI и затем оценить, насколько близки вы к стратегиям, актуальным на данный момент в жизни бизнеса [11]:

1) увеличение дохода и расширение структуры компании;
2) снижение затрат и повышение производительности;
3) эффективное использование активов и формирование инвестиционной стратегии.

Все перечисленные аспекты, в конечном счете, должны приводить к увеличению доходов и повышению операционной эффективности компании.

В таблице 1 представлена взаимосвязь ключевых стратегий и финансовых направлений, которые могут служить основой для формирования соответствующих ключевых показателей эффективности (KPI). Основными индикаторами роста доходов для компаний на различных этапах их развития станут ключевые показатели эффективности (KPI), которые демонстрируют объем продаж, а также долю рынка в целевом сегменте. Увеличение этих ключевых метрик возможно различными путями, такими как внедрение новых товаров, пересмотр ценовой политики или изменение производственной структуры. На начальной стадии развития компании обычно направляют усилия как на продвижение и расширение существующих линеек товаров и услуг, так и на предложение новых решений на рынке. В таких случаях можно установить KPI в виде процента дохода, полученного от новых продуктов. Этот показатель особенно актуален для высокотехнологичных компаний, которые регулярно представляют потребителям инновационные товары [1].

Таблица 2 – стратегические направления финансовых KPI

Стратегические направления			
	Рост дохода и расширение структуры деятельности	**Сокращение издержек и увеличение производительности**	**Использование активов**
Сбор «урожая»	Показатель роста объема продаж в сегменте рынка. Процент дохода от продаж нового продукта или услуги новым клиентам	Доходы /Персонал	Инвестиции (процент продаж) Исследования и развитие (процент продаж)

	Стратегические направления		
Устойчивое состояние	Доля целевых клиентов Перекрестные продажи Процент дохода от нового использования уже существующего продукта Прибыльность продукта и клиента	Собственные издержки против издержек конкурентов Сокращение издержек Косвенные издержки (процент продаж)	Коэффициент ликвидности оборотного капитала (денежный цикл) ROCE по основным категориям активов Коэффициент использования активов
Рост	Прибыльность продукта и клиента Процент неприбыльных клиентов	Себестоимость единицы (производства или сделки)	Окупаемость Производительность

На стадии зрелости бизнеса может проявиться ситуация, когда постоянные клиенты не только не способствуют увеличению прибыли, но порой даже приводят к убыткам компании. В таком контексте имеет смысл внедрять ключевые показатели эффективности (KPI), отражающие, с одной стороны, рентабельность товаров или клиентов, а с другой – долю неприбыльных продуктов или потребителей. Эти показатели служат индикатором необходимости пересмотра ценовой стратегии [6].

В начальной стадии развития компании, когда наблюдается активный рост, стремление увеличить производительность посредством стандартизации и автоматизации может оказаться не самым оптимальным решением, так как это может существенно ограничить гибкость, необходимую для внедрения новинок. Поэтому на данном этапе целесообразнее устанавливать KPI производительности, учитывая возможность более эффективного использования как материальных, так и трудовых ресурсов. В условиях стабильного функционирования компании желание сократить расходы неминуемо ведет к росту прибыли и, как следствие, улучшению рентабельности инвестиций. Для повышения доходности инвестиций и ускорения возврата средств важно установить ключевые показатели эффективности (KPI) для использования активов так, чтобы они были нацелены на рациональное инвестирование. Это предполагает оптимальное распределение ресурсов между различными подразделениями компании, чтобы максимизировать совместное использование ресурсов. Проще говоря, обмен информацией и клиентской базой внутри организации может привести к более высокой эффективности и сокращению затрат, чем дублирование физических и интеллектуальных активов в разных подразделениях [13].

В условиях стабильного функционирования компании желание сократить расходы неминуемо ведет к росту прибыли и, как следствие, улучшению рентабельности инвестиций. Наиболее простой способ уменьшить затраты на производство товаров или оказание услуг заключается в снижении операционных расходов. Например, для компаний, производящих однородную продукцию, данная цель может быть сформулирована в виде ключевого показателя эффективности (KPI), связанного со снижением затрат на изготовление одной единицы товара. Поскольку расходы могут складываться из множества компонентов и в процессе производства или предоставления услуг участвуют различные подразделения, для точного определения затрат настоятельно рекомендуется использовать систему учета, ориентированную на анализ хозяйственной деятельности (activity-based cost system).

Несомненно, множество компаний стремится уменьшить разнообразные текущие расходы, такие как затраты на торговлю, администрацию, транспортировку и прочие. При этом в качестве основных критериев эффективности могут рассматриваться как абсолютные значения, так и относительные показатели, соотнесенные с расходами или доходами. Тем не менее, усилия по снижению текущих затрат должны гармонично сочетаться с ключевыми показателями эффективности, отражающими потребительский интерес, качество товаров или услуг, а также надежность доставки. В противном случае, подобная экономия может негативно сказаться на внутренних бизнес-процессах и даже на репутации компании [9].

Для повышения доходности инвестиций и ускорения возврата средств важно установить ключевые показатели эффективности (KPI) для использования активов так, чтобы они были нацелены на рациональное инвестирование [10]. Это предполагает оптимальное распределение ресурсов между различными подразделениями компании, чтобы максимизировать совместное использование ресурсов. Проще говоря, обмен информацией и клиентской базой внутри организации может привести к более высокой эффективности и сокращению затрат, чем дублирование физических и интеллектуальных активов в разных подразделениях.

Финансовые ключевые показатели эффективности (KPI) служат ориентиром для выполнения конкретных действий, необходимых для достижения долгосрочных стратегических целей организации. В упрощенном виде их суть можно свести к максимизации доходности капитала, вложенного в бизнес-единицу. Важно отметить, что все KPI в рамках концепции сбалансированной системы показателей должны быть взаимосвязаны и сфокусированы на достижении ключевых финансовых целей стратегии. Для большинства предприятий финансовые KPI, такие как уровень рентабельности, оптимизация затрат и увеличение продуктивности, а также эффективное использование ресурсов, создают связь между всеми четырьмя компонентами сбалансированной системы показателей.

Список литературы

1. Бугров Д. Метрика эффективности // Интернет-проект «Корпоративный менеджмент». URL:http://www.cfin.ru/management/controlling/mgt_productivity.shtml (дата обращения: 21.02.2025)
2. Вишнякова М. Как внедрить в компании систему KPI // Электронная версия журнала «Генеральный директор». 2021. URL: https://e.gd.ru/article.aspx?aid=618542 (дата обращения 28.02.2025)
3. Какие финансовые показатели необходимы для оценки деятельности предприятия // Финансовый директор: электронная версия журнала. URL: https://fd.ru/articles/37937-kakie-finansovye-pokazatelineobhodimy-dlya-otsenki-deyatelnosti-predpriyatiya (дата обращения 07.03.2025).
4. KPI (ключевые показатели эффективности). Как внедрить систему KPI в компании // Электронная версия журнала «Генеральный директор». 2022. URL: https://www.gd.ru/articles/3584-kpi (дата обращения 25.02.2025)
5. Клочков А.Т. KPI и мотивация персонала. Полный сборник практических инструментов. М.: Эксмо, 2020. 132 с.
6. Молвинский, А.А. Как разработать систему ключевых показателей деятельности. – Текст: электронный // 69 http://www.gaap.ru/articles/kak_razrabotat_sistemu_klyuchevykh_pokazateley_de yatelnosti (дата обращения: 19.02.2025)
7. Парментер, Д.Г. Ключевые показатели эффективности. Разработка, внедрение и применение решающих показателей / Д. Парментер. – М: Олимп-Бизнес, 2020 – 258 с.
8. Родин И.И. Введение KPI и результаты его применения в России // Статистика и экономика. №1. 2022, с.120-123.
9. Сбалансированная система показателей [Электронный ресурс]. URL: http://balanced-scorecard.ru/wiki/ССП (дата обращения: 22.02.2025)
10. Система ключевых показателей эффективности. – Текст: электронный // URL: http://www.emd.ru/business/fk/pd.php (дата обращения: 19.02.2025)
11. Стратегические карты Каплана и Нортона: характеристика, история создания и значение в управлении компанией. URL: https://cause-studio.ru/blog/tpost/bjgsdb29v1-strategicheskie-karti-kaplana-i-nortona (дата обращения: 20.02.2025)
12. Фармацевтическое производство как бизнес. URL: https://businessmens.ru/article/farmacevticheskoe-proizvodstvo-kak-biznes (дата обращения 12.09.2025)
13. Что учесть при разработке системы премирования на основе ключевых показателей эффективности? // Электронная версия журнала «Финансовый директор». 2022. URL: https://fd.ru/articles/38621-kpi-kak-vnedritsistemu-klyuchevyh-pokazateley-effektivnosti (дата обращения: 29.01.2025).

УДК 355
Мирошниченко Артём Иванович, Старший лейтенант, ФГКУ «ГНИИМЦ ПВ», научный сотрудник, г. Москва
Зинатуллин Рамиль Маратович, Подполковник, ФГКУ «ГНИИМЦ ПВ», начальник отдела, г. Москва
Ухов Максим Алексеевич, Старший лейтенант, ФГКУ «ГНИИМЦ ПВ», инженер-испытатель г. Москва

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ БОЕВЫХ ЛАЗЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СССР И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация: В статье представлен краткий анализ создания и развития боевых лазерных комплексов в СССР и Российской Федерации. Выявлены общие характерные конструкционные проблемы лазерных комплексов,
а также общие недостатки при их применении.

Abstract: This article provides a brief analysis of the creation and development of combat laser systems in the USSR and the Russian Federation. It identifies common structural issues of laser systems, as well as general shortcomings in their application.

Ключевые слова: лазерный комплекс, лазерные лучи, источник энергии, длина волны, НПО «Астрофизика».

Keywords: laser system, laser beams, energy source, wavelength, NPO "Astrophysics."

Вся история человечества – череда войн и конфликтов. И в данных противостояниях победу одерживала та сторона, которая, помимо превосходства в силе, оказывалась и более технически развита.

После создания и боевого применения первой атомной бомбы ведущие страны мира приступили к активному изучению оружия, основанного на новых физических принципах. К такому оружию относится и лазерное.

Лазер (оптический квантовый генератор) – это источник когерентного электромагнитного излучения высокой направленности, способный осуществлять предельно возможную концентрацию энергии излучения в пространстве, времени и спектральном диапазоне. Для работы лазера необходимы три основных элемента: активная среда, приведённая в неравновесное состояние внешним источником энергии, сам источник внешней энергии и резонатор. [1]

В результате направленного излучения фотонов света на выходе образуется узконаправленный монохроматический луч света при должных энергии и продолжительности времени воздействия способный привести к повреждению или уничтожению объекта воздействия. Эти особенности открывают широкие возможности для применения лазера в качестве оружия.

В нашей стране подобные разработки начались вестись еще в 60-х годах прошлого века.

Так в 1962 г. ОКБ «Вымпел» приступил к разработке идеи создания лазерного локатора для точного определения координат воздушных и, при необходимости, иных целей, и уже в сентябре 1963 г. Военно-промышленная комиссия одобрила проект по созданию опытного образца такого локатора под обозначением ЛЭ-1. [2]

Одновременно с этим группа ученых в составе: Басова Н.Г., Царевского Е.Н., Харитона Ю.Б. и Кисунько Г.В. направила письмо к руководству страны, в котором были изложены потенциальные возможности использования лазерных установок для целей и задач в области противоракетной обороны.

В результате этого, в 1964 г. Правительство СССР приступило к началу реализации программы «Терра», целью которой было создание лазерного комплекса противоракетной обороны, способного поражать боевые блоки баллистических ракет. Вместе с ним стартовал и проект «Омега», «младший брат» программы «Терра», суть которого: создание лазерной системы противовоздушной обороны. После этого работы по созданию локатора ЛЭ-1 и программу «Терра» объединили. [3, 4]

В 1965 г., почти сразу же после начала работ, в программу «Терра» были включены исследования в области взрывных фотодиссоционных лазеров (далее - ВФДЛ), работающих на принципах сочетания оптической накачки большой мощности и энергии фронта ударной волны в ксеноне.

Параллельно с разработкой ФДЛ коллектив конструкторов из Физического института им. П.Н. Лебедева (далее - ФИАН) для решения проблемы большого рассеивания излучения ВФДЛ предложил спроектировать двухкаскадный лазер с несколькими компонентами, использующий эффект, т.н. вынужденного комбинационного рассеивания (далее – ВРК). Данные разработки после проведения стендовых испытаний предполагалось также использовать в программе «Терра».

К 1969 г., для обеспечения нужд программы «Терра», на полигоне Сары-Шаган, расположенном в Казахской ССР к северо-западу от озера Балхаш, приступили к строительству научно-экспериментального комплекса (далее – НЭК) «Терра-3». На этапе проектирования и первых этапах строительства предполагалось оснастить НЭК «Терра-3» ВФДЛ. Однако во время испытания первых образцов специалистами Всесоюзного научно-исследовательского института экспериментальной физики (далее - ВНИИЭФ), Государственного оптического института (далее - ГОИ) и ФИАН стало понятно, что, не смотря на простоту конструкции и мощный поток энергии до 1МДж, взрыв,

обеспечивающий накачку активной среды, разрушал конструкцию, что с учетом высокой стоимости экспериментальных образцов делало их дальнейшее применение в программе «Терра» нецелесообразным. [2]

Для устранения этой проблемы во ВНИИЭФ приступили к созданию альтернативной системы – так называемых взрывомагнитных генераторов. Это устройства, преобразующие энергию взрыва в короткий и мощный электрический импульс. ВФДЛ с таким генератором был дешевле предыдущих образцов и, самое главное, излучатель не уничтожался при работе.

В 1973 г. началось строительство опытного локатора ЭЛ-1 и специального телескопа ТГ-1 (рисунок 1), разработанного Ленинградским оптико-механическим объединением им В.И. Ленина (далее - ЛОМО) для совместной работы с локатором. На этапе разработки и реализации первых опытных образцов проект локатора столкнулся с заметными трудностями. Расчётная мощность лазерного обнаружения должна была составлять не менее 1 кВт, но все имеющиеся изделия выдавали гораздо меньше энергии, чем было необходимо. В итоге инженеры прибегли к оригинальному альтернативному решению, вместо одного изделия была построена «батарея» из 196 лазеров, расположенных квадратом 14 на 14 лазеров, с энергией в 1 Дж каждый, работающих поочередно.



Рисунок 1. Телескоп ТГ-1

Таким образом на полигоне Сары-Шаган к середине семидесятых годов была подготовлена и материальная база, и необходимые образцы для практических испытаний: оптический квантовый взрывомагнитный генератор, локатор ЭЛ-1 со средней мощностью излучения 2 кВт, специальный телескоп ТГ-1. Во время совместной работы комплекс из локатора и телескопа позволял обнаруживать, распознавать и сопровождать самолет на дистанциях до 100 км. Впоследствии, целями для этого комплекса стали баллистические ракеты и космические аппараты. Дальность обнаружения и сопровождения такого типа целей составляла до 400 км, точность определения координат достигала нескольких угловых секунд, ошибка определения координат по дальности менее 10 метров.

В 1974 г., в присутствии Министра обороны СССР маршала Гречко Андрея Антоновича, было проведено испытание боевого лазера. В ходе проведения стрельб лазерный луч из оптического квантового генератора попал в пятикопеечную монету. Результат проведенных стрельб был более чем удовлетворительный, поэтому работы в этом направлении были продолжены. Так, на основе экспериментальной лазерной установки была создана более мощная установка с индексом 5Н76. Ее характеристики до сих пор держатся в секрете.

Как видно, уже к середине 70х годов прошлого века в СССР был разработан и успешно испытан лазерный комплекс, способный находить, распознавать, сопровождать и уничтожать цели. В последующем разработки и их практическая реализация в данном направлении были продолжены и проводились вплоть до 1991 года, до момента распада СССР.

Так, в 1984 году, по предложению маршала Устинова Д.Ф. для обнаружения и сопровождения космического шаттла США было решено задействовать лазерный локатор ЭЛ-1. 10 октября 1984 года, во время прохождения над районом полигона Сары-Шаган, на высоте в 365 километров был обнаружен космический челнок США «Челленджер». Однако произвести незаметное обнаружение и сопровождение цели не вышло. Несмотря даже на то, что лазер работал в режиме минимальной мощности излучения, на челноке отключилась связь, начались проблемы в работе бортового электрооборудования, а сами астронавты почувствовали резкое недомогание и повышенную усталость. Американская сторона довольно быстро поняла в чем причина такого аномального функционирования систем космического шаттла и выразила официальную ноту протеста СССР.

Безусловно, такой крупный успех в применении лазерного локатора для обнаружения, а в перспективе и для подавления (уничтожения), космических целей обнадеживал и подтверждал перспективность данных исследований, однако международные соглашения СССР и США, направленные на реализацию политики «разрядки», совместные договоры по сокращению наступательных вооружений и не размещению оружия в космосе, не позволили советским ученым довести разработки лазерного оружия в этом направлении до

появления серийных образцов. К сожалению, проект «Терра» был не единственным, развитие которого остановилось
с распадом СССР.

Так, в Советском Союзе разрабатывался проект боевых орбитальных платформ «Скиф» и «Каскад».

Толчком к началу исследований в данном направлении послужила программа американского президента Рональда Рейгана «Стратегическая оборонная инициатива» (далее – СОИ), известная в средствах массовой информации под названием: программа «Звёздные войны».

Согласно официально озвученным пунктам данной программы предполагалось выведение на орбиту боевых спутников, способных поражать объекты, находящиеся не только в воздушном пространстве, но также цели водного и наземного типа.

Для противодействия планам США, в СССР решили разработать боевые спутники, вооруженные лазером, способные на орбите сбивать американские космические объекты.

Разработку данных комплексов руководство СССР поручило конструкторскому бюро «Салют».

Будущую космическую боевую платформу предполагалось оснастить газодинамическим лазером мощностью в 100 КВт. Для испытаний данного лазера была разработана воздушная лаборатория на базе тяжелого транспортного самолета Ил-76. Данный воздушный комплекс получил индекс А-60 (рисунок 2).



Рисунок 2. Самолет Ил-76 в модификации воздушной лаборатории А-60

В модификации самолета как воздушной лаборатории в носовой части самолета, где изначально находился метеорадар, был установлен цилиндрический обтекатель, внутри которого находился лазер наведения. В верхней части этого обтекателя находились большие створки, за которыми помещался боевой лазер. Однако энергии, выделяемой штатными силовыми установками Ил-76 не хватало для полноценного функционирования лазерной установки. Для решения данной проблемы, по бокам фюзеляжа расположили два дополнительных турбогенератора АИ-24ВТ мощностью 2,1 МВт, которые давали энергию для полноценной работы лазера. В ходе летных испытаний в конце 1983 года, летающая лаборатория А-60 успешно поразила лазерной установкой макеты летательных аппаратов.

Спустя четыре года после официального начала американской программы СОИ, ученые и инженеры КБ «Салют» вывели на практические испытания космический аппарат «Скиф».

Однако к этому моменту между СССР и США были подписаны договоры, ограничивающие разработку и испытания лазерного оружия, в следствии чего 15 мая 1987 года на испытаниях космический аппарат «Скиф» был выведен без вооружения (в варианте «Скиф-ДМ»). Согласно программе испытаний, на заданной высоте «Скиф-ДМ» должен был отделиться от ракеты-носителя «Энергия» и занять заданную околоземную орбиту, условно выйдя в боевое положение. На первых этапах испытания все шло согласно плана. На высоте в 110 километров космический аппарат отделился от «Энергии», однако из-за ошибки в программировании вместо включения двигателей и последующего выхода на заданную орбиту, он дважды перевернулся и упал в Тихий океан. Печальная судьба постигла и летающую лабораторию, разработанную для испытания боевого лазера. В 1989 году, на аэродроме базирования «Чкаловский», из-за ошибки техников, самолет сгорел.

После неудачного испытания станции «Скиф-МД», а также в силу подписанных между СССР и США договоров, дальнейшие разработки в этой области свернули.

Однако не были свернуты разработки в вопросе размещения лазерного оружия на воздушном судне. Так, 29 августа 1991 года, через два года после пожара и уничтожения первой летающей лаборатории, в воздух была поднята вторая летающая лаборатория А-60, на борту которого размещался модифицированный вариант лазерного комплекса. Работы по изучению, модернизации и испытаниям данного типа оружия ведутся до сих пор,
но результаты этих исследований скрыты от широкой публики.

Однако в Советском Союзе велись разработки не только по применению лазерного оружия в качестве борьбы с воздушными или космическими целями. Широкое внимание уделялось применению лазерных комплексов и в военно-морском флоте.

Размещение боевого лазера на корабле представляет удобство в том, что энергетическая система корабля без существенных доработок может предоставить гораздо больше энергии для накачки лазера, чем при размещении его на воздушном судне. Так же это влечет за собой увеличении мощности и скорострельности лазерного комплекса. Однако первая лазерная установка морского базирования все же изначально предполагалась для размещения в космосе, а корабль должен был стать лишь опытной платформой для реализации концепции мобильного боевого лазера и отработки процесса стрельбы. И лишь в будущей

перспективе, по инициативе адмирала флота Горшкова С.Г., предполагалось оснастить боевые корабли лазерами. [3][5]

Однако концепция размещения опытного лазерного комплекса на платформе морского базирования удовлетворяла и требованиям ученым, и требованиям моряков, поэтому после теоретического обоснования и расчётов руководство СССР приступило к реализации данного плана.

Так, в 1978 году в Советском Союзе начали реализацию программы «Айдар». Согласно данному плану предполагалось усовершенствовать сухогруз вспомогательного флота «Диксон» (рисунок 3) и разместить на его борту лазерную установку с мощностью излучения в 50 КВт.

Согласно плана модернизации, «Диксон» в начале 1978 года прибыл на судостроительный завод в Ленинграде. Здесь, в течение год его, под руководством ученых и инженеров из КБ «Невское» следовало подготовить к установке и установить на борт боевой лазер. Работа предстояла большая. Для обеспечения потребностей лазерной установки на корабль было необходимо установить порядка 400 баллонов со сжатым воздухом, для чего пришлось полностью разобрать обшивку корабля с двух сторон. [5]

Для обеспечения постоянной, безопасной вытяжки скапливающегося водорода пришлось модернизировать всю вентиляцию корабля. Для бесперебойной работы лазерной установки было принято решение смонтировать три дополнительные дизельные турбины от самолета Ту-154.

Наконец, к 1979 году на «Диксон» была смонтирована лазерная установка, разработанная на Калужском турбинном заводе, и к концу этого же года «Диксон» завершил переход в Черное море, в Феодосию, где на судостроительном заводе им. Орджоникидзе закончили окончательно монтаж систем управления.



Рисунок 3. «Диксон» после монтажа лазерной установки

Летом 1980 года «Диксон» вышел в море для проведения первых стрельб. Для этого на берегу, в удалении 4 км от корабля, расположили мишень вместе со специальными тепловыми датчиками и аппаратурой фиксации. Мишень была поражена с первого раза, однако серьезных повреждений не получила.

Как выяснилось, на этапе разработки проекта и подготовки лазера к стрельбе, не был учтен факт того, что атмосферная влага (особенно испарения от поверхности моря) выступит своеобразным тепловым барьером, в следствии чего до цели дошло лишь 5% процентов от первоначальной энергии, выпущенной лазером.

Однако не смотря на столь низкий КПД выстрела, испытания были признаны успешными, поскольку данный проект разрабатывался в первую очередь для использования в космическом пространстве, где атмосферная влага отсутствует.

Для применения подобного лазерного комплекса в военно-морском флоте, ученые и инженеры решили при стрельбе использовать два луча. Суть идеи заключалось в добавлении к боевому лучу – луч просветления. Принцип их совместного применения был следующий: после наведения на цель лазерная установка стреляла по цели лучом с малой долей энергии, задача которого заключалось в нейтрализации атмосферной влаги над морем: атмосферная влага нагревалась и испарялась от воздействия первого луча. Таким образом, первый луч как бы пробивал «воздушный коридор» для последующего луча, убирая с его пути препятствие. Сразу после первого выстрела, пока атмосферная влага не успела заполнить этот «своеобразный коридор», следовал второй, который и поражал цель.

Благодаря такому принципу применения при повторных испытаниях по воздушным движущимся целям с дистанции в 400 метров была серьёзно поражена обшивка самолёта.

Испытания боевого лазера, смонтированного на «Диксоне», продолжались до 1985 г. и, хотя они были признаны успешными, дальнейшие разработки были остановлены в связи с тем, что конструкторы понимали: в ближайшие 20-30 лет вывести подобную установку на орбиту, в первую очередь для чего и служили эти испытания, невозможно. С распадом Советского Союза проект был полностью закрыт.

Разработки по созданию боевых лазеров велись и для Сухопутных войск. В связи с тем, что размеры мобильных платформ ограничены и не позволяют разместить на них достаточно энергоемкие источники питания для физического уничтожения объектов, в НПО «Астрофизика», которому было поручено разработать данный комплекс, было принято решение о проектировании лазерной установки, мощность которой позволяла воздействовать на оптико-электронные системы наведения, уничтожая их светочувствительные элементы. Данное конструктивное решение полностью удовлетворило требования военного руководства СССР.

Так, уже к 1982 г. на вооружение Советской армии был принят первый самоходный лазерный комплекс 1К11 «Стилет» (рисунок 4). [6]



Рисунок 4. Самоходный лазерный комплекс 1К11 «Стилет»

Целями для его поражения должны были стать приборы наведения бронированной техники и низколетящих воздушных целей. Для обнаружения потенциальных целей комплексу выделялись средства радиолокационной разведки. После обнаружения цели, уже сам комплекс 1К11 проводил ее лазерное зондирование на малых мощностях для определения светочувствительных элементов, после чего поражал их мощным лазерным импульсом. Дальность возможного поражения электроники составляла до 7 километров.

Однако, не смотря на успешные испытания и принятие на вооружение, комплекс 1К11 обладал существенным недостатком: боевой лазер был одноканальным и однодиапозонным. В случае вскрытия противником частоты излучения, которой производится поражение оптических средств наведения, он мог защитить оптику своей техники, применив светофильтры, рассеивающие волну определенной частоты. Для решение данной проблемы НПО «Астрофизика» разработала и сдала на вооружение в 1992 г. комплекс 1К17 «Сжатие» (рисунок 5).



Рисунок 5. Самоходный лазерный комплекс 1К17 «Сжатие»

Основное отличие «Сжатия» от «Стилета» - применение многоканального лазера. Комплекс был оборудован 12 независимыми оптическими каналами с индивидуальной системой наведения на каждом. Это сразу же решало проблему с защитой противником оптических и светочувствительных приборов с помощью светофильтров. Против одновременного поражения лазерными лучами с разной длинной волны светофильтры были бессильны.

Оптические каналы располагались в два ряда по шесть в каждом. В походном положении, для защиты от воздействия окружающей среды, они были закрыты бронированными щитками. Между ними располагались приборы объективов системы прицеливания – зондирующий лазер, приемный канал автоматической системы наведения, а также оптические прицелы: дневной и ночной, последний был оснащен двумя подсветчиками-дальномерами.

В «Сжатие», как и в «Стилете», применялся твердотельный лазер нелинейного кристалла (предположительно алюмоиттриевый гранат с добавлением неодима) с люминесцентными лампами накачки. Благодаря такому выбору компоновки лазерной установки с большой мощностью можно получить гармоники – импульсы с длиной волны в несколько раз короче исходной. Таким образом формируется многодиапазонное излучение.

Однако в 1К17 «Сжатие» не была устранена вторая существенная проблема комплекса 1К11 «Стилет» – скорострельность. Конечно, скорострельность – это следствие главной проблемы любого лазера: низкого КПД, вызванного энергопотерями при воздействии на луч лазера условий окружающей среды.

Для эффективного выстрела необходимо предварительно зарядить батарею конденсаторов, которая при должном уровне заряда подаст мощный импульсный заряд на лампы. Не смотря на наличие дополнительной силовой установки, время зарядки конденсаторов оставалось слишком продолжительным для применения данного комплекса в интенсивном общевойсковом бою (время перезарядки в открытых источниках не публиковалось), что в свою очередь влекло низкую скорострельность.

Помимо комплексов 1К11 «Стилет» и 1К17 «Сжатие» НПО «Астрофизика» разработала так же и СЛК «Сангвин», представлявший собой более маневренный аналог комплекса 1К11 «Стилет», предназначенный для поражения воздушных целей, комплекс морского базирования «Аквилон», предназначенный для уничтожения оптико-электронных систем береговых войск, комплекс дистанционной химической разведки КДРХ-1Н «Даль» (находится в данный момент на вооружении).

Однако работы по созданию комплекса лазерного оружия наземного базирования велись не только силами НПО «Астрофизика». Так в сентябре 1982 года и апреле 1983 года, после проведенной научно-исследовательской работы коллективом НПО «Алмаз» (совместно с представителями НИИЭФА им. Д.В. Ефремова, ГНЦ ТРИНИТИ и рядом других НИИ и КБ), проведены испытания комплекса лазерного оружия (далее – КЛО), предназначенного для борьбы с малоразмерными беспилотными летательными аппаратами, «Хопёр-2М». [7]

В состав комплекса входили такие системы, как:

- импульсно-периодический CO_2-лазер;
- широкоапертурная система формирования мощного излучения в узконаправленный пучок с рефлектором из составных зеркал;
- высокоточная двухконтурная система углового наведения пучка мощного излучения с широкоапертурным зеркалом наведения из составных зеркал, размещенным на посту наведения, и телеоптическим визиром в качестве сенсора приёмного дискриминатора системы наведения.

В качестве цели использовался дистанционно пилотируемый летательный аппарат РУМ-2Б, с размещенным на ним оборудованием, для определения характеристик лазерного пучка излучения КЛО.

Результатом проведенных испытаний стало неоднократное поражение целей данного типа, а также сбор и обобщение большого объема информации, необходимой для дальнейших исследований в данной области.

Но всем этим комплексам был присущ один существенный недостаток, характерный для всего лазерного оружия – для поражения противника необходима прямая видимость. Даже с учетом ведения боевых действий на открытой местности (степь или пустыня) отметка в 10 километров является максимальной. А с учетом атмосферных осадков, частиц и песка в воздухе – это расстояние еще меньше.

С распадом Советского Союза многие исследования и разработки боевых лазеров были прекращены из-за недостатка финансирования, отсутствия необходимой инфраструктуры (многие испытательные объекты, производственные мощности оказались на территории новых, независимых государств), а производство лазерных комплексов, уже принятых на вооружение, из-за их дороговизны было остановлено.

К сожалению, коснулось это не только дорогостоящих комплексов, разработанных с нуля и способных физически уничтожать цели, но – на паритетных началах совместно с США – и относительно дешевых приборов, предназначенных для модернизации уже имеющейся военной техники.

Речь идет о первой штатной боевой системе лазерного оружия (лазерной аппаратуре) АВ-1 «Свет», принятой на вооружение немногим ранее комплекса 1К11 «Стилет» в начале 80-х. [8]

Данная система лазерного оружия устанавливалась на БПМ-1С, предназначенных для формирования специальных «взводов визирования», задача которых выводить из строя приборы прицеливания, комплексы ПТУР, ослеплять экипажи боевых машин противника.

С улучшением экономической ситуации после распада СССР в России вновь взялись за разработки лазерного оружия. Конечно, с учетом опыта и наработок Советского Союза. Конечно, данные об этих разработках засекречены, однако в открытом доступе есть информация, позволяющая понять направление развития отечественных разработок в этой области.

Так, есть информация, что с 2016 г. по 2022 г. в России силами Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ) велись разработки идейного продолжения комплексов 1К11 «Стилет» и СЛК «Сангвин» – «Задира-16». По неподтвержденным данным, в мае 2022 года данный комплекс был опробован в зоне проведения специальной операции. Его основное назначение, как и у комплекса СЛК «Сангвин» – борьба с воздушными целями, но в отличие от предшественника «Задира-16» разработан для уничтожения беспилотных летательных аппаратов. [9] Комплекс способен выводить из строя оптические средства БПЛА на расстоянии до 5 км, а в оптимальных условиях мощности его лазера хватает и для физического уничтожения объекта поражения. В силу новизны комплекса информации в открытых источниках о его характеристиках, опыте и местах применения нет.

Так же по информации, находящейся в открытом доступе, в России успешно завершились разработки комплекса, который стал идейным продолжением комплекса «Терра» – комплекс «Пересвет» (рисунок 6).



Рисунок 6. Лазерная установка комплекса «Пересвет»

Задача данного комплекса – подавление орбитальных спутников разведки. Основные отличия данного комплекса от его предшественника – это мобильная платформа и малая потребляемая мощность. По официальным данным, данный комплекс стал поступать на вооружение армии России в 2018 г. и, по неподтвержденной информации, в этом же году впервые успешно применился в боевых условиях в Сирии, где использовался так же как и средство борьбы с БПЛА. По некоторым данным, эффективность применения данного комплекса во многом зависит от погодных условий. В ясную погоду «Пересвет» показывает высокую эффективность, однако атмосферные осадки существенно мешают прохождению лазерного луча, уменьшая эффективность применения.

Обобщая опыт разработки лазерных боевых комплексов в СССР и современной России, можно прийти к следующим выводам, что научный и промышленный потенциал нашей страны как в прошлом, так и в настоящем позволял и позволяет проводить работы по созданию, успешным испытаниям и внедрению данных разработок в Вооруженные силы. Однако, что в Советском Союзе, что в и России при разработке и испытаниях данных комплексов наблюдался ряд трудностей, таких как:

- высокая потребляемая мощность, что приводит к увеличению источников питания, делая комплексы малоподвижными или стационарными;
- увеличение необходимой выходной мощности приводит к увеличению времени подготовки выстрела, которое зачастую, при применении лазера в боевых условиях, было непозволительно долгим;
- сильное влияние погодных условий на эффективность применения боевого лазера и, как следствие, потеря КПД луча при проведении стрельбы;
- необходимое достаточно продолжительное время воздействия на объект для его физического уничтожения, что зачастую сводило и сводит применение боевого лазера к подавлению объекта воздействия, путем выведения из строя его фоточувствительных элементов;
- возможность ведения стрельбы лазером только на одной частоте с одной длиной волны, что позволяет противнику защитить оптические элементы техники светофильтрами;
- необходимость прямой видимости противника для поражения, что сильно ограничивает применение боевого лазера наземного базирования против наземной техники из-за наличия рельефа местности, а также ограничивает применение наземных комплексов по дальности до 10 км.

Конечно, частично эти проблемы были решены в некоторых комплексах, однако каждое успешное из этих решений имело и негативные последствия, к примеру: решение проблемы применения только одного луча с постоянной частотой и длиной волны в комплексе 1К17 «Сжатие» привело к увеличению габаритов самого комплекса, что облегчает возможность обнаружения и уничтожения комплекса, так же это повлекло его существенное удорожание.

Как видно, решение только одной проблемы не приводит к существенному повышению эффективности боевых лазеров. Только комплексный подход позволит решить проблему эффективности применения боевых лазерных комплексов. В СССР с этим справиться не смогли из-за несовершенства технологий и отсутствия должного количества времени, вызванного распадом страны, теперь решение этих задач ложится на плечи российских инженеров и ученых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российский общенациональный научно-образовательный интерактивный энциклопедический портал «Большая российская энциклопедия», www.bigenc.ru.
2. К. Рябов, «Долгий путь к «Терре. Развитие боевых лазеров ПРО СССР», сетевое издание «Военное обозрение», 22.06.2019, http://topwar.ru/157984-dolgij-put-k-terre-razvitie-boevyh-lazerov-pro-sssr.html.
3. Г. Тимс, «15 лазеров, способных сбивать спутники», веб-сайт «Хабр», http://habr.com/ru/articles/756560.`
4. А. Митрофанов, «Лазерное оружие: сухопутные войска и ПВО. Часть 3», сетевое издание «Военное обозрение», 19.03.2019, http://topwar.ru/155508-lazernoe-oruzhie-suhoputnye-vojska-i-pvo-chast-3.html.
5. К. Рябов, «Форос» и «Диксон» - пионеры советского лазеростроения», сетевое издание «Военное обозрение», 14.04.2011, http://topwar.ru/4229-foros-i-dikson-pionery-sovetskogo-lazerostroeniya.html.

6. С. Апресов, А. Хлопотов, «Самоходные лазерные комплексы», сетевое издание «Военное обозрение, 25.01.2011, http://topwar.ru/3163-samoxodnte-lazernye-kompleksy.html.
7. Игнатьев А.Б. «40-летний юбилей успеха комплекса «Хопёр-2М», Вестник воздушно-космической обороны 2021, № 1 (33).
8. К. Чуприн «Луч особого назначения», отраслевое издание госкорпорации «Росатом» «Журнал РОСАТОМ», 06.08.2019, http://strana-rosatom.ru/2019/08/06/luch-osobogo-naznacheniya.
9. Игнатьев А.Б. «Проблемные вопросы воздействия на цели излучения лазерных комплексов», Вестник воздушно-космической обороны 2024, № 1 (41).
10. Атомолеты-2. «Техника молодежи», № 4, 2006 г., с 30-35
11. Велихов Е.П., Сагдеев Р.З., Кокошин А.А. Космическое оружие: дилемма безопасности. М.: Мир, 1986 – с. 65,73. – 181 с.
12. Сорокин В. «10 лет первому пуску «Энергии», Новости космонавтики. 1997 г. № 11.

УДК 658.818

Горячева Анастасия Александровна, магистрант, Херсонский государственный педагогический университет, г. Херсон

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ: БОТ-ФОРМЫ И ДОСКИ ЗАДАЧ

В статье рассматриваются современные направления цифровизации процессов обслуживания клиентов на основе использования бот-форм и досок задач. Проведён анализ преимуществ и ограничений указанных инструментов, определено их влияние на эффективность и качество клиентского сервиса. Показано, что интеграция бот-форм и систем визуального управления задачами позволяет формировать единую цифровую среду взаимодействия с клиентами, обеспечивая сокращение времени обработки запросов, повышение прозрачности процессов и оптимизацию загрузки персонала. Полученные результаты могут быть применены в деятельности компаний, ориентированных на повышение качества клиентского опыта и автоматизацию процессов поддержки.

The article examines modern approaches to the digitalization of customer service processes through the use of bot forms and task boards. The analysis focuses on the advantages and limitations of these tools and their impact on the efficiency and quality of customer support. It is shown that the integration of bot forms and visual task management systems enables the creation of a unified digital environment for client interaction, reducing response time, increasing process transparency, and optimizing staff workload. The results can be applied by organizations seeking to enhance customer experience and automate service processes.

Ключевые слова: цифровизация, обслуживание клиентов, бот-формы, доски задач, автоматизация, управление процессами, эффективность сервиса

Keywords: digitalization, customer service, bot forms, task boards, automation, process management, service efficiency

Современные условия ведения бизнеса требуют постоянного совершенствования способов взаимодействия с клиентами, поскольку наблюдается стремительный рост конкуренции, развитие коммуникаций и повышение требований к качеству обслуживания [1, с. 11]. В связи с этим организации ищут новые подходы к управлению клиентскими процессами, при этом одним из наиболее перспективных направлений становится цифровизация, то есть процесс автоматизации типовых операций и оптимизации работы персонала.

Цифровизация процессов обслуживания клиентов представляет собой внедрение программных решений, благодаря которым происходит повышение эффективности взаимодействия между организацией и потребителями её услуг. В последние годы особое внимание уделяется таким инструментам как бот-формы и доски задач, которые обеспечивают высокий уровень автоматизации и являются простыми в использовании для организаций разного масштаба [1, с. 13].

Актуальность темы исследования определяется необходимостью комплексного подхода к цифровизации обслуживания. Несмотря на распространённость отдельных решений, интеграция ботов и систем управления задачами в единую экосистему обслуживания клиентов остаётся недостаточно изученной. На практике компании часто внедряют такие инструменты разрозненно и не достигают желаемой эффективности автоматизации.

Цель данной статьи заключается в анализе возможностей цифровизации процессов обслуживания клиентов с помощью бот-форм и досок задач, а также в определении их влияния на эффективность работы службы поддержки.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

– рассмотреть сущность и функции бот-форм как элемента цифрового обслуживания;

– проанализировать использование досок задач в организации работы с клиентскими запросами;

– выявить преимущества и ограничения внедрения указанных инструментов;

– предложить рекомендации по их интеграции в общую систему управления клиентскими процессами.

Понятие цифровизации тесно связано с переходом организаций на новые модели взаимодействия, основанные на автоматизации и обработке данных. В контексте обслуживания клиентов цифровизация направлена на повышение скорости и качества ответов, снижение числа ошибок и обеспечение непрерывности обслуживания [2, с. 95]. Развитие технологий искусственного интеллекта, чат-ботов и CRM-систем создаёт предпосылки для формирования интеллектуальных платформ, способных самостоятельно обрабатывать стандартные запросы.

Под бот-формами, как правило, понимаются специализированные программные модули, интегрированные в мессенджеры или корпоративные платформы [5, с. 172]. Они позволяют организациям собирать данные от клиентов в интерактивном формате, обеспечивают быстрый отклик, сокращают нагрузку на операторов и создают единый канал для регистрации обращений. Бот-формы являются промежуточным звеном между традиционными чат-ботами и формами обратной связи. Применение бот-форм в клиентском обслуживании позволяет решить сразу несколько задач. Во-первых, ускоряется процесс регистрации обращения. Во-вторых, снижается вероятность ошибок при передаче данных, поскольку информация поступает в систему автоматически. Кроме того, бот может выполнять предварительную классификацию запроса, направляя его в нужный отдел или сотруднику [5, с. 174]. Таким образом, они позволяют структурировать процесс сбора информации и сделать его более интерактивным и удобным для пользователя.

Доски задач, в свою очередь, служат инструментом визуального управления процессами, их основная задача заключается в обеспечении прозрачности выполнения задач и контроле сроков. Наиболее популярными примерами являются доски задач Trello, Jira, Notion или их отечественные аналоги, все они – визуальные

инструменты планирования, построенные на принципах гибкого управления (agile) [4, с. 441]. Их использование в клиентском обслуживании позволяет систематизировать поступающие обращения, распределять ответственность и отслеживать этапы выполнения.

Доски задач, интегрированные с ботами, обеспечивают наглядное отображение всех обращений в виде карточек. Это даёт возможность руководителям отслеживать статус выполнения, а сотрудникам – видеть приоритеты и сроки [6, с. 957]. Такая связка инструментов формирует единое цифровое пространство обслуживания, при этом каждый этап взаимодействия фиксируется и контролируется [4, с. 442].

Выбор подходящих цифровых инструментов зависит от целей организации, объёма клиентских обращений и уровня автоматизации внутренних процессов [3, с. 44]. Наиболее часто компании используют бот-формы и доски задач как взаимодополняющие решения. Для оценки их эффективности целесообразно провести сравнительный анализ по основным критериям, как представлено в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнение преимуществ и недостатков бот-форм и досок задач

Критерий	Бот-формы	Доски задач
Назначение	Автоматизация сбора и первичной обработки клиентских обращений	Управление процессом выполнения задач и обращений
Основные преимущества	1. Быстрая обработка входящих запросов 2. Снижение нагрузки на операторов 3. Возможность интеграции с CRM и мессенджерами 4. Повышение скорости реакции на клиента	1. Визуализация задач и обращений 2. Контроль сроков и статусов 3. Упрощение взаимодействия между отделами 4. Прозрачность процессов для руководителя
Недостатки	1. Ограниченные возможности при сложных запросах 2. Требуется настройка сценариев взаимодействия 3. Возможны ошибки при автоматической классификации	1. Необходимость ручного ввода данных 2. Зависимость от дисциплины сотрудников 3. Отсутствие мгновенной обратной связи с клиентом
Затраты на внедрение	Средние (требуется настройка логики, интеграция с платформами)	Низкие или средние (быстрый запуск при наличии шаблонов)
Эффект для клиента	Повышение удобства обращения и сокращение времени ожидания ответа	Повышение прозрачности обслуживания и контроль статуса обращения
Эффект для компании	Снижение операционных затрат и рост производительности	Улучшение координации и снижение невыполненных задач

Источник: составлено автором

Проведённое сравнение показывает, что бот-формы и доски задач выполняют взаимосвязанные функции в системе обслуживания клиентов. Бот-формы обеспечивают фронтальную автоматизацию, то есть принимают запрос, классифицируют его и направляют в нужный канал обработки. Доски задач, напротив, решают управленческую задачу, а именно – позволяют контролировать выполнение, фиксировать этапы и результаты работы. Оптимальный эффект достигается при их совместном применении. Интеграция бот-форм с досками задач создаёт непрерывный цикл обслуживания: от регистрации обращения до его полного закрытия.

На основании проведенного анализа можно выделить следующие рекомендации по использованию бот-форм и досок задач:

1. Организациям рекомендуется объединять бот-формы и доски задач через API или встроенные модули в единую экосистему, чтобы автоматически создавать карточки задач из клиентских обращений, поступающих через бота, и отслеживать их выполнение без участия человека.

2. Целесообразно начинать с внедрения бот-форм для автоматизации сбора запросов, а затем подключать систему визуального управления задачами. Это позволит сотрудникам адаптироваться к новым процессам.

3. Бот-формы должны быть построены на основе реальных сценариев обслуживания, категорий обращений и правилах маршрутизации.

4. Использовать данные аналитики, чтобы выявлять пробелы и повышать эффективность работы службы поддержки.

5. Современным организациям следует проводить тренинги и инструктажи, разъясняя основные преимущества цифровых решений.

6. После внедрения необходимо периодически пересматривать логику работы, чтобы адаптировать ее под требования бизнеса и ожидания клиентов.

Таким образом, цифровизация процессов обслуживания клиентов с использованием бот-форм и досок задач открывает новые возможности для повышения эффективности и прозрачности работы служб поддержки. Внедрение таких решений требует системного подхода, включающего анализ бизнес-процессов, настройку интеграций и обучение персонала.

Список литературы

26. Абдуллаева З.И. Трансформация процессов обслуживания клиентов в эпоху цифровизации: роль социальных технологий и их влияние на успех предприятий сферы услуг // International Conference on Adaptive Learning Technologies. – 2025. – Т. 15. – С. 11-16.
27. Акбашева Д.М., Бойчоров Ш.К., Хыбыртова Л.Б. Цифровизация предприятия // Journal of Monetary Economics and Management. – 2024. – №. 2. – С. 95-98.
28. Барнаев З.Ш. Повышение конкурентоспособности в сфере обслуживания: технологии и инновации // International Conference of Economics, Finance and Accounting Studies. – 2025. – Т. 15. – С. 44-46.
29. Сибова О. Современные инструменты для образования: использование Trello и Padlet // Știință, educație, cultură. – 2025. – Т. 1. – С. 440-444.
30. Фадеева Е.А., Волков О.И., Лютов М.А. Цифровые инновации: использование чат-ботов в экономике // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – №. 5-2 (111). – С. 172-175.
31. Цыренов Д.Д., Табинаев И.М. Agile-методологии в управлении бизнесом: от теории к практике // Естественно-гуманитарные исследования. – 2025. – №. 3 (59). – С. 957-963.

Савельев Николай Вячеславович, Савельев Алексей Николаевич, Фроликов Даниил Алексеевич
[1]Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (ФГАОУ ВО ГУАП), г. Санкт-Петербург, Россия, saveliev@guap.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Аннотация Использование мобильной робототехники встречается во многих отраслях, таких как: автомобилестроение, авиастроение, легкая и тяжелая промышленность, сельское хозяйство, медицина, транспортная, МЧС, полиция и другие отрасли. При этом в некоторых из них есть потребность использовать универсальную мобильную робототехническую платформу, вместо нескольких специализированных платформ, в которых реализовано возможность установки и замена навесного оборудования, например такого как тепловизор, различные камеры, датчики и в том числе установка различных рабочих органов, так и системы перемещения для возможности преодолевать дороги с различным покрытием и различные препятствия.

Ключевые слова: проектирвоание, платформы, робототехника, датчики.

В различной технической литературе [1 – 2], в том числе и в ГОСТ 60.0.0.4—2019 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения», робот – это перепрограммируемый исполнительный механизм, обладающий определенным уровнем автономности и предназначенный для выполнения перемещения, манипулирования или позиционирования. Подобие человеку может выражаться в ее движениях, в способах решения интеллектуальных задач и поведении. Робототехнические устройства можно разделить на две большие группы – стационарные и мобильные.

В данной статье рассмотрено проектирование мобильной платформы, для выполнения задач наземной робототехники.

Перемещение мобильных роботов может происходить в различных условиях, по различным покрытиям, в различных средах в том числе опасных и вредных для человека, совершать различные операции по сбору информации или выполнять технологические операции рабочим органом, заменяя человека.

Мобильные роботы различаются по виду, конструкции, способу перемещения, условиям работы и т.п. Обобщенная классификация по виду мобильных роботов приведена на рисунке 1.

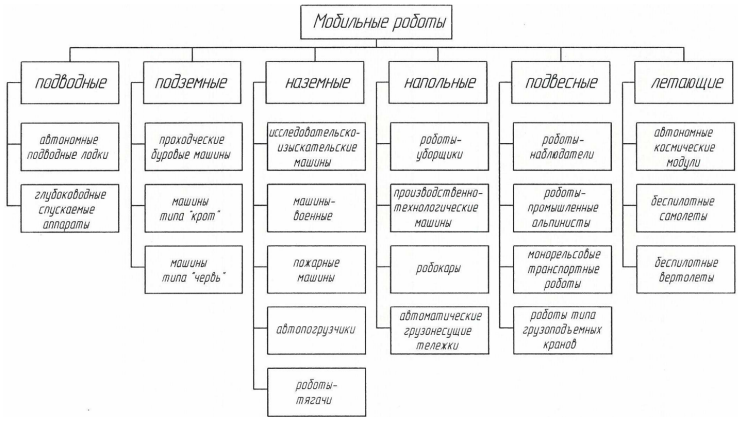


Рисунок 1 — Классификация мобильных роботов по виду

На рисунке 2 приведена классификация по способу перемещения.

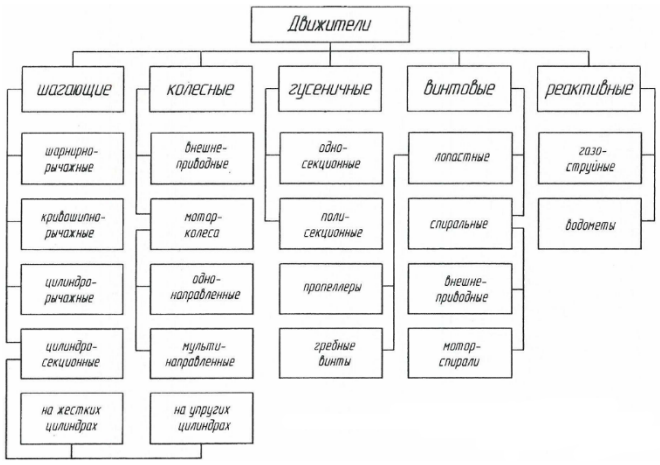


Рисунок 2 — Классификация мобильных роботов по способу перемещения

Проектируемую мобильную робототехническую платформу предполагается использовать в разных отраслях, таких как: складское хозяйство, автоматизированная передаточная тележка в цехах, в МЧС для спасательных и поисковых операций, в промышленности для обнаружения неисправности в работе оборудования и т.п. Поэтому, при проектировании, мы будем ориентироваться на то, что универсальная мобильная платформа будет относиться к напольному, наземному и подземному виду, согласно классификации, с установкой различного навесного оборудования и рабочих органов.

В связи с тем, что проектируемая мобильная робототехническая платформа будет перемещаться по разным поверхностям, и преодолевать различные преграды то ходовая часть у нее будет колесная с возможностью установки гусениц, что дает возможность отказаться от поворотного устройства. Для повышения проходимости предполагаем установку на каждое колесо индивидуальный привод.

Разработанная структурная схема системы управления, показанная на рисунке 3, состоит из четырех основных блоков.

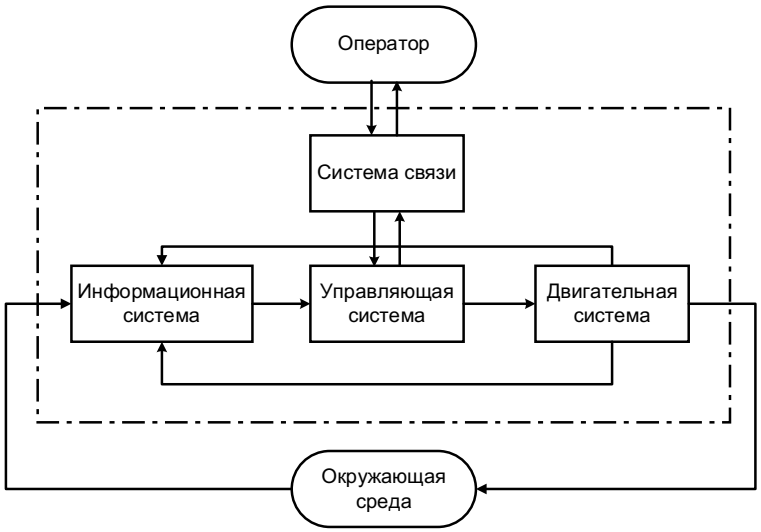


Рисунок 3 – Структурная схема универсальной мобильной робототехнической платформы

В качестве привода, входящего в блок «двигательная система», выбираем электрические двигатели постоянного тока с планетарными редукторами, так же суда будет относиться модули навесного оборудования для выполнения различных технологических операций.

К блоку «Информационная система» относятся различные датчики, для сбора информации об окружающей среде и передачи ее в блок «Управляющая система» для обработки и выдачи управляющих команд в блок «Двигательная система» и в блок «Система связи» для передачи информации, при необходимости, оператору. Так как проектируемая универсальная мобильная робототехническая платформа будет работать как в автоматическом режиме, так и с возможностью ручного управления то для управляющей системы выбираем отладочную плату на базе микроконтроллера ESP32.

Проектирование универсальной мобильной робототехнической платформы осуществлялось в CAD системе Компас3D. Проектирование начинаем с корпуса с размещением в нем всех необходимых компонентов, при этом закладываем в конструкцию модульность, с возможностью дальнейшего расширения функциональных возможностей. Для этого корпус проектируем не цельным, а разбиваем его на две части. При этом обе части одинаковые по всем параметрам. Спроектированный корпус показан на рисунке 4.

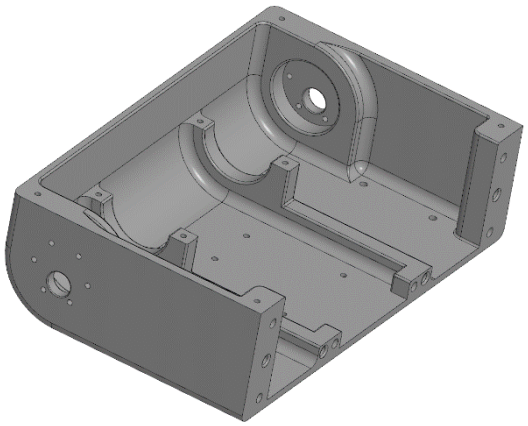


Рисунок 4 – Половина корпуса универсальной мобильной робототехнической платформы

Корпус в сборе, с установленным оборудованием, двигателями с редуктором, аккумулятором, крепежом, показан на рисунке 5.

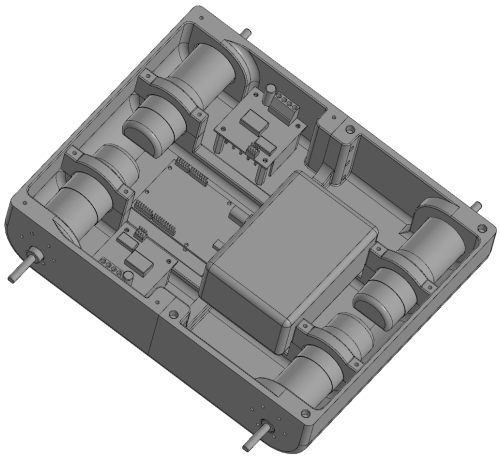


Рисунок 5 – Корпус, универсальной мобильной робототехнической платформы, в сборе

Далее была спроектирована верхняя часть корпуса, состоящая из двух частей. Спроектированная и установленная на корпус верхняя часть показана на рисунке 6.

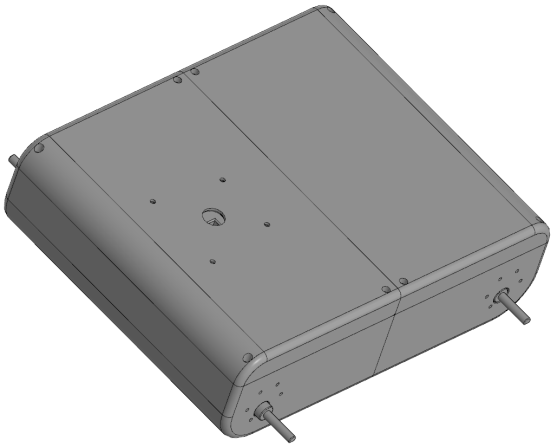
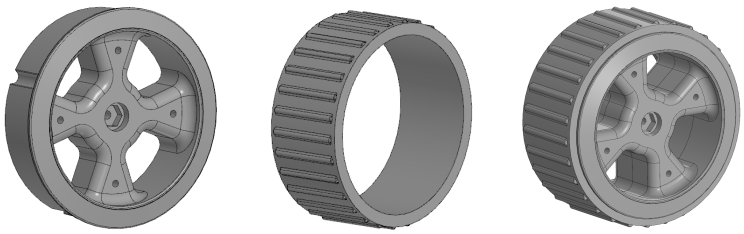


Рисунок 6 – Корпус, универсальной мобильной робототехнической платформы, с установленными верхними частями

При подборе колес возникли сложности связанные с диаметром колеса и покрышкой на него, поэтому было принято решение спроектировать колесо и покрышку. Обод колеса было решено проектировать составным, из двух одинаковых половин, Спроектированная половина обода, покрышка и колесо в сборе показано на рисунке 7.



а б в

а – половина обода; б – покрышка; в – колесо в сборе

Рисунок 7 – Колесо универсальной мобильной робототехнической платформы

Траки гусениц проектировались под ранее спроектированное колесо с покрышкой. Спроектированный трак показан на рисунке 8 а. Для увеличения проходимости, например по снегу, было принято решение оснастить траки гусениц накладками, спроектированная накладка показана на рисунке 8 б, собранный трак с накладкой на рисунке 8 в.

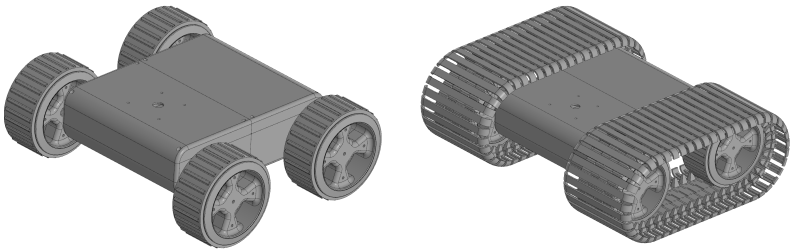


а б в

а – половина обода; б – покрышка; в – колесо в сборе

Рисунок 7 – Трак и накладка гусеницы универсальной мобильной робототехнической платформы

Сборка, универсальной мобильной робототехнической платформы, на колесах показана на рисунке 8 а, и на рисунке 8 б показана сборка на гусеницах.



а б

а – сборка на колесах; б – сборка на гусеницах

Рисунок 8 – Сборка универсальной мобильной робототехнической платформы

Спроектированные детали корпуса, крепежа, гусениц и накладок для них и другие детали изготовлены из пластика методом 3D печати. Собранный мобильный робот показан на рисунке 9.

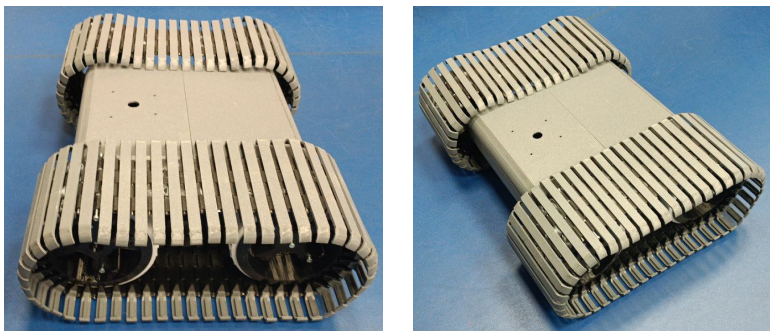


Рисунок 9 – Собранный прототип универсальной мобильной робототехнической платформы

Тестирование мобильного робота показало, что он уверено передвигается на колесном шасси по твердой поверхности преодолевая препятствия, при этом при надетых гусеницах он уверенно преодолевает препятствия из сыпучих и рыхлых поверхностей. Проектирование и изготовление универсальных мобильных робототехнических платформ позволит решать задачи, где нет необходимости в специализированных решениях.

Литература

Машков, К. Ю. Состав и характеристики мобильных роботов: учебное пособие / К. Ю. Машков, В. И. Рубцов, И. В. Рубцов. - Москва: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2014. - 75 с. - ISBN 978-5-7038-3866-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2163603.

Корсунский, В. А. Мобильные противопожарные и шахтные роботы: учебное пособие / В. А. Корсунский, В. Н. Наумов. - Москва: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2014. - 58, [2] с.: ил. - ISBN 978-5-7038-3887-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2038218.

3. Зарубин, В. С. Математическое моделирование в технике : учебник / В. С. Зарубин. - 3-е изд. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2010. - 497 с. - (Матаматика в техническом университете. Вып. XXI). - ISBN 978-5-7038-3194-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2009703

5. Черепашков, А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2024. - 592 с. - ISBN 978-5-906109-61-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2134399

6. Васильков, Ю. В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления: учебное пособие / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 428 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0386-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1167744

Одинаева Дилафруз Сархадовна
- студент кафедры Экономическо-Математического Моделирования, программы Управления Международными Проектами, экономический факультет, магистр 2 курс, Российский Университет Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы
e-mail: dilafruz.odinaeva@icloud.com

Храмов Владислав Петрович
- студент кафедры Экономическо-Математического Моделирования, программы Управления Международными Проектами, экономический факультет, магистр 2 курс, Российский Университет Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы
e-mail: khramovv2@gmail.com

Ацакзай Мирвайс Нажибулла угли
студент кафедры ТИМО, Факультет Гуманитарных и социальных наук, магистр 2 курс, Российский Университет Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы
e-mail: mirways24@ya.ru

Коропенко Денис Александрович
студент кафедры ТИМО, Факультет Гуманитарных и социальных наук, магистр 2 курс, Российский Университет Дружбы Народов имени Патриса Лумумбы
e-mail: deniskoropenko@gmail.com

РОССИЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ АФГАНИСТАНА: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Статья посвящена анализу перспектив и ограничений участия России в энергетической реконструкции Афганистана. Рассматриваются исторические предпосылки взаимодействия двух стран в сфере энергетики, современное состояние энергетического сектора Афганистана, его потребности и ключевые вызовы. Особое внимание уделяется роли России в восстановлении гидроэнергетических объектов, поставках топлива и формировании новых направлений сотрудничества в условиях санкционного давления и международной изоляции Кабула. Анализ основан на новейших исследованиях по региональной энергетике, безопасности и внешнеэкономическим связям, а также на оценке возможностей интеграции Афганистана в международные энергетические и инфраструктурные коридоры (TUTAP, CASA-1000, TAPI).

ABSTRACT

The article analyzes the prospects and limitations of Russia's participation in the energy reconstruction of Afghanistan. The article examines the historical prerequisites for cooperation between the two countries in the energy sector, the current state of the Afghan energy sector, its needs and key challenges. Special attention is paid to Russia's role in the restoration of hydropower facilities, fuel supplies and the formation of new areas of cooperation in the face of sanctions pressure and international isolation of Kabul. The analysis is based on the latest research on regional energy, security, and foreign economic relations, as well as an assessment of Afghanistan's integration opportunities into international energy and infrastructure corridors (TUTAP, CASA-1000, TAPI).

Исторический опыт участия России в энергетической инфраструктуре Афганистана

Советское присутствие заложило основу афганской электроэнергетики в 1960-е годы: при технической и финансовой помощи СССР создан кабульский каскад — Наглу с установочной мощностью примерно в 100 МВт, Махипар ≈ 66 МВт и Сароби ≈22 МВт на реке Кабул, что стало ключевым элементом электрификации страны, обеспечив базовую генерацию для столицы и провинциальных регионов [20].

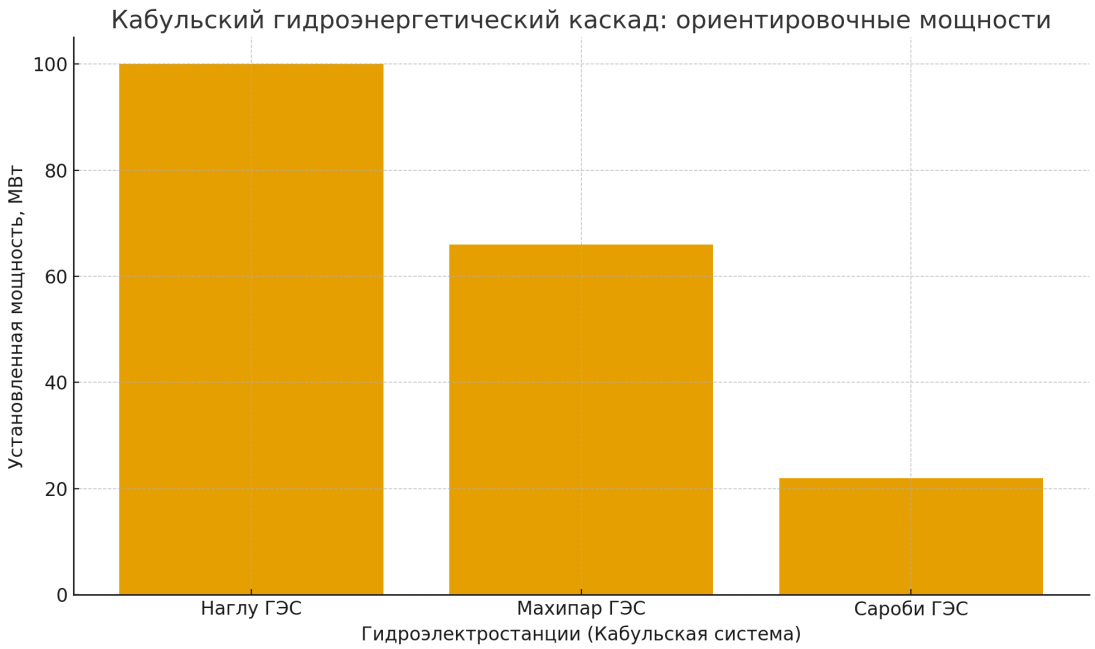


Рис. 1. Мощности ГЭС кабульского каскада (Наглу, Махипар, Сароби). Источник: PAD World Bank; оценочные значения для визуализации.

ГЭС Наглу стала символом советского энергетического наследия и площадкой для последующего возвращения российских инжиниринговых компаний: в 2006–2013 гг. «Технопромэкспорт» по контракту с Минэнерго и водных ресурсов Афганистана провёл реконструкцию агрегатов и ввёл в опытную эксплуатацию гидроагрегат № 3, что восстановило часть проектной мощности станции и продемонстрировало технологическую преемственность России в гидроэнергетике Афганистана [25].

Ранние советские проекты имели не только столичную, но и провицнциальную привязку: плотина и ГЭС «Пули-Хумри» в Баглане, возведённые в 1950-е годы при содействии СССР, обеспечили электроэнергией местную промышленность и домохозяйства и остаются значимым источником генерации для северо-востока страны [231].

Историческая советская конфигурация поколений в Кабульской системе оставалась опорой энергоснабжения вплоть до 2000-х, а её уязвимость в межсезонье и износ оборудования стали аргументом в пользу международных программ модернизации и повышения безопасности плотин, ориентированных на продление ресурса советских активов [2021].

Современная электроэнергетика Афганистана в значительной степени зависит от импорта из соседних государств — Узбекистана, Таджикистана, Туркменистана и Ирана. До 70–80 % потребляемой в стране электроэнергии поступает по межгосударственным линиям электропередачи напряжением 110–220 кВ. Такая зависимость делает энергосистему уязвимой к внешним факторам: колебаниям тарифов и объёмов поставок, сезонным изменениям водности у стран-поставщиков и политической нестабильности на границах. Внутренние сети характеризуются высокими техническими потерями и ограниченной пропускной способностью, из-за чего даже при наличии договорных объёмов импорта в пиковые часы наблюдаются перебои и локальные дефициты. С точки зрения первоочередных задач развитие требует модернизации магистральных линий 110–220 кВ, внедрения автоматизированных систем коммерческого учёта электроэнергии (АСКУЭ) и заключения долгосрочных межгосударственных соглашений с прозрачными механизмами тарифной индексации. Эти меры способны снизить ценовые и технические риски, а также создать устойчивую основу для подключения Афганистана к крупным региональным энергетическим проектам — TUTAP и CASA-1000 — уже в ближайшие годы [7].

Собственная генерация Афганистана базируется на кабульском гидроэнергетическом каскаде, гидроэлектростанции, построенные при техническом содействии СССР. Эти объекты на протяжении десятилетий обеспечивают значительную часть электроэнергии для столицы и центральных провинций, однако их техническое состояние сегодня вызывает серьёзную обеспокоенность. Более 60 % основного оборудования выработало ресурс, а пропускная способность линий 110–220 кВ, связывающих станции с Кабулом и прилегающими районами, не соответствует современным нагрузкам [21].

Ситуацию осложняет сезонный характер притока воды: в засушливые месяцы выработка снижается до 40–50 % установленной мощности, что делает систему крайне нестабильной. В результате базовая генерация не покрывает даже внутренних нужд столичного региона, и энергетический баланс вынужденно смещается в сторону импорта из соседних стран.

Для компенсации потерь и повышения надёжности энергоснабжения первоочередной задачей является ускоренная реабилитация гидроагрегатов кабульского каскада по типовым проектам Всемирного банка — с

заменой турбинно-генераторных комплексов, модернизацией систем автоматики, релейной защиты и диспетчеризации [7]. Параллельно целесообразно развёртывание газотурбинных и дизельных установок малой мощности в ключевых нагрузочных центрах (Кабул, Джелалабад, Кандагар), способных обеспечивать «пиковое покрытие» и резерв в периоды низкой водности.

Реализация подобного пакета мер способна дать быстрый и измеримый эффект по надёжности — без ожидания масштабных строек и долгосрочных международных инвестиций. В перспективе именно такая небольшая реконструкция создаёт технологический и институциональный фундамент для перехода к следующему этапу — подключение Афганистана к региональным энергетическим коридорам.

В долгосрочной перспективе Афганистан планирует развивать возобновляемую энергетику — солнечные, ветровые и малые гидростанции, которые будут строиться ближе к местам потребления, чтобы снизить нагрузку на центральные сети.

Согласно исследованию 2025 года, технико-экономический потенциал солнечной и ветровой генерации в Афганистане значителен, а гибридные решения (СЭС + аккумуляция + ДЭС) способны выравнивать пики и разгружать магистральные сети. Это стратегическое направление под локальную сборку и сервис: пилотные кластеры в Герате, Гильменде и Балхе позволят снизить импортозависимость без масштабных инвестиций в строительство мегапроектов [6].

Топливная составляющая афганского энергобаланса остаётся критической. Спрос на сжиженные углеводородные газы (СУГ) и горюче-смазочные материалы полностью покрывается за счёт импорта. После введения эмбарго Европейским союзом на российский СУГ экспортные потоки Москвы были переориентированы в Центральную Азию и Афганистан.

По данным Reuters, только за январь–февраль 2025 года поставки российского СУГ в регион выросли на 80 %, а в Афганистан поступило около 71 тыс. тонн — на 52 % больше, чем годом ранее. Эти объёмы частично закрывают внутренние потребности в топливе и тепловой энергии, однако создают платёжные риски и нагрузку на логистику: узкие места железнодорожной и нефтеперерабатывающей инфраструктуры, отсутствие прозрачных расчётных механизмов и унифицированных тарифов препятствуют долгосрочной устойчивости топливных поставок [8].

Один из барьеров стабильной выдачи электроэнергии в Афганистане остаётся вода. Энергетика, ирригация и продовольственное производство тесно взаимосвязаны в общих речных бассейнах, включая Амударью и систему Гельменд–Систан. При недостаточно грамотном управлении водой и отсутствии международно согласованных квот на использование стока рост гидроэнергетических мощностей создает дефицитную среду и повышает издержки. Засушливые годы ведут к падению генерации до 40–50 % от установленной мощности, что напрямую отражается на продовольственной и энергетической безопасности. В этих условиях необходима комплексная инвентаризация гидропотенциала с учётом концепции Water–Energy–Food Nexus (WEF), внедрение систем водного мониторинга и межгосударственные режимы распределения ресурсов, без которых каждый дополнительный мегаватт выработки будет весомую цену [1].

В целом потребности афганской энергетики можно разделить по этапам. В ближайшем будущем стране нужно сосредоточиться на восстановлении и замене оборудования на гидроэлектростанциях, обновлении систем защиты и автоматики, а также на снижении издержек при передаче электроэнергии. Большое значение имеет и наведение порядка в учёте — установка современных систем контроля и обеспечение регулярных платежей. Важно развивать небольшие проекты по использованию солнечной и ветровой энергии, а также строить компактные газотурбинные и дизельные станции там, где есть наибольший спрос. В долгосрочном плане Афганистану необходимо соединить свою энергосистему с региональными линиями передачи и провести реформу в управлении отраслью. Такой постепенный подход поможет уменьшить зависимость от импорта и привлечь внешние инвестиции, в том числе российские [26].

Старое советское оборудование и изношенные линии электропередачи не справляются с растущими нагрузками, особенно зимой и летом, когда потребление резко возрастает. Всё это делает страну уязвимой к внешним перебоям и колебаниям цен. Наиболее реалистичный путь — восстановить основные гидроэлектростанции, уменьшить потери при передаче энергии и заключить долгосрочные контракты с соседями, чтобы обеспечить стабильные поставки. Параллельно стоит развивать небольшие солнечные, ветровые и дизельные станции, которые могут покрывать потребности в отдельных регионах.

Политико-дипломатические взаимодействия: исторические и актуальные кейсы

Исторически основу советско-афганского энергетического сотрудничества заложили визиты и кредитные соглашения середины 1950-х годов: поездка Н. С. Хрущёва и Н. А. Булганина в Кабул и последующее расширение советской помощи включали финансирование и проектирование крупных инфраструктурных объектов, таких как Наглюйская ГЭС, дорожные и ирригационные проекты, что сформировало энергетический каркас для столицы и прилегающих провинций [10].

В 1970-е годы правовую базу экономического обмена дополнили торгово-платёжные договорённости, закрепившие режим наибольшего благоприятствования и клиринговые расчёты; в перечень приоритетных объектов входили расширение Наглуйской ГЭС (100 МВт), а также совместные промышленные проекты, что обеспечивало долгосрочную загрузку советских подрядчиков и поставщиков энергомашиностроения [15].

В 2024–2025 годах политический трек был перезапущен через многосторонние форматы в Москве: регулярные заседания московского формата по Афганистану с участием России, Индии, Ирана, Китая, государств Центральной Азии и Пакистана стали площадкой для обсуждения безопасности и экономической повестки, включая энергетику и транзит [14].

Ключевым событием стало официальное признание Россией де-факто властей Афганистана в июле 2025 года, что открыло возможность для формализации профильных соглашений, рабочих визитов и запуска межведомственных контактов по линии энергетики, транспорта и банковских расчётов [24].

На ведомственном уровне диалог сопровождается предметными заявлениями о кооперации: спецпредставитель Президента РФ по Афганистану З. Н. Кабулов подчёркивал интерес афганской стороны к сотрудничеству в нефтегазовой и электроэнергетической сферах, а МИД РФ акцентировал необходимость включения Кабула в региональные политические и экономические процессы [16].

Политические сигналы конвертируются в отраслевые контакты: на экономических площадках 2024–2025 годов обсуждались совместные энергетические проекты и режимы расчётов; параллельно заявлялась готовность российской стороны содействовать обеспечению безопасности на энергетических объектах и маршрутах поставок как части широкого пакета взаимодействия [13].

Основываясь на исторических и актуальных политико-дипломатических контактах, можно предположить, что происходит структуризация каналов энергетического взаимодействия России и Афганистана: советские визиты и соглашения задали фундамент совместимых технологий и объектов, а современная трек-дипломатия и решения 2025 года создают рамку для запуска прикладных проектов в ТЭК при условии обеспечения безопасности и прозрачных расчётов.

Интересы и возможности России в энергетической реконструкции Афганистана

Россия уже обладает опытом оперативно нарастить топливные поставки (в первую очередь СУГ), закрывая дефицит бытового газа, автотранспорта и мелкой теплоэнергетики в Афганистане. Перенастройка экспортных потоков после европейских ограничений создала устойчивый канал: резкий рост российских поставок СУГ в начале 2025 года показывает, что коммерческое окно реально и масштабируемо при условии страховки расчётов и логистики (ЖД плечо + погранпереходы через Среднюю Азию). Сложившаяся энергетическая коммуникация – является уникальным условием к более сложным проектам в генерации и сетях. Топливо даёт немедленный социальный эффект и формирует доверие для инженерных контрактов [8].

Стратегический драйвер для Москвы — связность и безопасность: укрепление логистических коридоров через Афганистан (в увязке с Центральной Азией и Ираном) одновременно снижает риски на южном фланге и открывает каналы для торговли энергоносителями и электроэнергией. Ставка на «прагматичную нормализацию» отношений с де-факто властями объяснима: через проекты транзита, энергоснабжения столичных агломераций и пограничных территорий Россия может превратить безопасность в экономику, а экономику — в политический ресурс.

Ключевое сравнительное преимущество России — инжиниринговая компетенция по «советскому наследию» ГЭС и сетей. Опыт «Технопромэкспорта» на Наглу (ремонт и ввод гидроагрегатов) показывает, что российские подрядчики способны быстро восстанавливать мощность и повышать надёжность на знакомых объектах, где уже есть документация и цепочки поставок [25]. Это ниша с низким порогом входа: модернизация гидроагрегатов, релейной защиты, диспетчеризации, а также пакетное снижение потерь в распределительных сетях вокруг Кабула и Баглана [25].

Региональная картина энергетики делает Афганистан потенциальным узлом торговли и транзита — и это формирует для России окно «проектной геоэкономики»: участие в модернизации узловых ГЭС/ЛЭП, поставки топлива, интеграция локальной генерации с коридорами импорта/экспорта электроэнергии. Исследования подчёркивают, что при конкуренции крупных держав именно практические схемы торговли и подключения к сетям работают эффективно; следовательно, оптимальная роль России — технологический партнёр и поставщик конкретных решений, а не «архитектор» всего энергорынка.

Дипломатическая динамика 2025 года способствует развитию двухсторонних проектов: интенсивные контакты на экономических площадках и обсуждение практических проектов снижают транзакционные издержки, открывая для Москвы возможность сначала закрепиться в «малых» энергетических кейсах (горюче-смазочные материалы, ремонт/сервис генерирующих мощностей), а затем переходить к связным пакетам — топливо + генерация + сети. Такой пошаговый подход лучше соотносится с институциональной реальностью Афганистана [9].

Политическая рамка для российских компаний поддерживается официальными сигналами о готовности прорабатывать совместные энергетические проекты. Это не снимает рисков санкций и признания, но формирует «коридор возможностей» для государственных и частных игроков — от поставок топлива и оборудования до EPC-контрактов и сервисного сопровождения, если удастся выстроить расчёты и гарантии безопасности.

Ограничения и препятствия для российско-афганского энергетического сотрудничества

Санкционный режим и отсутствие де-юре признания сужают доступ к международным финансам и страхованию, ограничивают поездки талибских представителей и формируют «разрыв с международным

сообществом». Для крупных энерго-проектов это означает повышенные транзакционные издержки, сложности с банковскими расчётами и гарантиями [19]. Практическое следствие — необходимость «экранировать» расчёты через спецструктуры и нацвалюты, дробить контракты на короткие этапы (EPC-лотами), заранее закладывать отсутствие экспортного кредитного страхования ЕС/США и планировать альтернативные каналы комплаенса (банки третьих стран, эскроу, залоги в товаре).

Контекст безопасности остаётся ключевым непредсказуемым фактором стороны обладающие силовым влиянием стремится расширять влияние в т. ч. и на энергетический сектор, что напрямую повышает риски стройплощадок, логистики и персонала [18]. Предиктивными методами нивелирования представленного риска являются: контроль квалификации контрагентов, стандартизированный технадзор, верифицируемые этапы работ, оплата по результату, независимый аудит и внешние наблюдатели на объектах.

Платёжно-логистические ограничения сохраняются даже на фоне растущей торговли: перенаправление российских потоков СУГ в 2025 году показало, что поставки возможны, но зависят от «узких мест» ж/д плеча и погранпереходов через Среднюю Азию, а также от устойчивости расчётных каналов вне западных банков [8].

Водная повестка и трансграничные бассейны накладывают политические ограничения на масштабирование ГЭС: конкуренция за воду между энергетикой и орошением, а также чувствительность соседей по Амударье и Гильменду требуют согласовательных режимов и гидроучёта.

Рациональная стратегия — приоритет реабилитации существующих ГЭС и МГЭС, «безрегулировочные» решения, обязательные экологические и бассейновые оценки, а также увязка с ирригационными проектами для снижения межгосударственных трений [1].

Нормативные и гуманитарные ограничения (включая гендерные запреты) сужают доступ к финансированию со стороны МФИ и ряда доноров, повышают репутационные риски и усложняют ротацию кадров-экспатов [4].

Конкуренция внешних акторов усиливается: Китай продвигает добычу и инфраструктуру и мотивирует присоединение к BRI; это задаёт высокую планку по скорости согласований и пакетности предложений для любых альтернативных партнёров [7]. Чтобы избежать прямой гонки по объёму финансирования, рационально занимать «ниши компетенций» — реабилитация советского гидрофонда, РЗА/диспетчеризация, сокращение потерь и сервис долгого цикла.

Правовая неопределённость и слабая исполнимость контрактов повышают риск судебных и арбитражных споров, усложняют залоги и страхование [9].

Матрица рисков по стадиям проектов (качественная оценка)

	Поставки топлива	Реабилитация ГЭС	ВИЭ-пилоты	Сетевые усиления
Санкции/комплаенс	средний	средний	низкий	средний
Безопасность объектов	средний	высокий	средний	средний
Водная чувствительност	низкий	средний	высокий	низкий
Платежи/финансы	средний	средний	средний	средний

Рис. 6. Матрица рисков по стадиям проектов: качественная оценка (низкий/средний/высокий).

Макрофинансовая хрупкость Афганистана и нестабильность внешнеторгового баланса ограничивают горизонты окупаемости капиталоёмких объектов и повышают требования к возвратности. Оптимальная модель —решения с быстрой монетизацией (топливо, сервис, реабилитация), пилоты ВИЭ-кластера «под потребителя» и проектное финансирование с обеспечением в потоках платежей и товарных залогах.

Сравнение российской позиции с другими внешними игроками (Китай, Иран, США, Индия)

Китай выстраивает полный цикл интеграции — от добычи полезных ископаемых до возможного формального подключения Афганистана к BRI (Belt and Road Initiative); в августе 2025 г. глава МИД КНР Ван И в Кабуле обсуждал старт практических горнодобывающих работ и снятие барьеров в торговле [7].

Сравнительно с Россией, китайский трек сильнее по финансированию и «скорости сделки», но уязвим к рискам репутации и безопасности; российская ниша — «инжиниринг + реабилитация» советского гидрофонда и сетей, где входной барьер ниже, а синергия с поставками топлива даёт быстрый социальный эффект.

Иран остаётся критически важным поставщиком электроэнергии для западных провинций Афганистана: по данным профильного ведомства, осенью 2025 г. экспорт возобновлён на уровне около 150 МВт, несмотря на собственные сезонные дефициты [17]. По отношению к российской позиции иранский канал — конкурирующий и одновременно комплементарный: он закрывает «дефицит здесь-и-сейчас» на западе страны, тогда как Россия может усиливаться в топливных цепочках, сервисе генерирующих мощностей и в реабилитации сетей; перспективна кооперация формата «топливо/оборудование из РФ + расчёты/транзит через Иран».

Индийский вектор завязан на коридоры и газ: участие Дели в TAPI институционально оформлено через АБР (ESIA/Phase 1), а логистическая опора — Чабахар — создаёт альтернативный доступ к афганскому рынку вне пакистанских маршрутов [3]. В сравнении с Россией индийская стратегия более «коридорная» и медленная по капитализации внутри Афганистана; российский трек быстрее масштабируется через топливо и реабилитацию интересующих Кабул активов, но выиграет от увязки с индийскими логистическими выходами (Чабахар) для поставок оборудования и сервисной поддержки.

Американский уход создал структурный вакуум: ослабление прямого участия США в проектах инфраструктуры и энергетики сместило баланс в пользу региональных игроков — России, Китая, Ирана и Индии, что и повысило значение их двусторонних инструментов [23]. Для России это окно возможностей без «жёсткой» конкуренции США, но одновременно — большее давление комплаенса и санкционных фильтров; следовательно, сравнительное преимущество — проектная прагматика, «короткие» циклы монетизации и точечные пакеты «топливо + инжиниринг + сети», которые можно быстро запускать и также быстро корректировать.

Перспективы развития российско-афганских отношений в энергетике

Рост поставок российского сжиженного газа в 2025 году стал отправной точкой для расширения энергетического сотрудничества между Россией и Афганистаном. Существующие логистические маршруты через страны Центральной Азии позволяют регулярно обеспечивать афганский рынок топливом, что особенно важно для бытового сектора, автотранспорта и малой теплоэнергетики. Эти поставки не только смягчают внутренний дефицит, но и создают социально-экономический эффект, повышая доверие к более сложным форматам взаимодействия в энергетике [8].

Следующий практический шаг — связать топливные поставки с техническим обслуживанием и модернизацией действующих тепловых мощностей. Поставка запасных частей, сервис для дизельных и газотурбинных станций, а также короткие контракты с чёткими параметрами надёжности и прозрачной индексацией цен позволят снизить риски и показать реальный эффект уже в течение ближайшего сезона.

Гидроэнергетика остаётся ключевым направлением возможного участия России. Советский опыт строительства и эксплуатации афганских гидроэлектростанций — Наглу, Махипар и Сароби — формирует для российских компаний технологическое преимущество: наличие проектной документации, знание местной инфраструктуры и кадровая преемственность. Наиболее рациональной моделью сотрудничества может стать комплексная реконструкция «кабульского каскада» с оплатой по результату, участием независимого технического надзора и созданием резервного склада оборудования в Кабуле или Баглане. Такой подход обеспечит быстрый рост надёжности без необходимости долгих строительных циклов.

В среднесрочной перспективе особый интерес представляют небольшие проекты солнечной, ветровой и малой гидроэнергетики, а также гибридные микросети в районах с нестабильным электроснабжением. По свежим оценкам 2025 года, потенциал возобновляемых источников энергии в Афганистане достаточно высок и способен частично компенсировать зависимость от импорта. Наиболее целесообразным решением выглядят модульные кластеры, объединяющие солнечные станции, аккумуляторные системы и резервные дизельные установки, особенно в Герате, Балхе и на окраинах Кабула. Российские поставщики оборудования и инжиниринга могли бы взять на себя создание инфраструктуры хранения и обслуживания, а сборку отдельных компонентов — организовать на площадках в Узбекистане для упрощения логистики.

Региональные энергетические проекты, такие как TUTAP и CASA-1000, по-прежнему сохраняют стратегическое значение для Афганистана, обеспечивая потенциальные каналы поставок электроэнергии и доступ к резервным мощностям в часы пик. Однако на фоне неопределённости международного финансирования акцент смещается на минимально необходимые меры — укрепление линий передачи и улучшение синхронизации с соседними сетями [5]. В этой конфигурации Россия может выступать техническим партнёром, ответственным за модернизацию систем защиты, телеметрии и управления сетями 110–220 кВ, а также за торговлю небольшими объёмами электроэнергии через двусторонние соглашения. Такой формат позволит повысить стабильность энергосистемы и укрепить позиции Кабула на переговорах без обременительных политических условий.

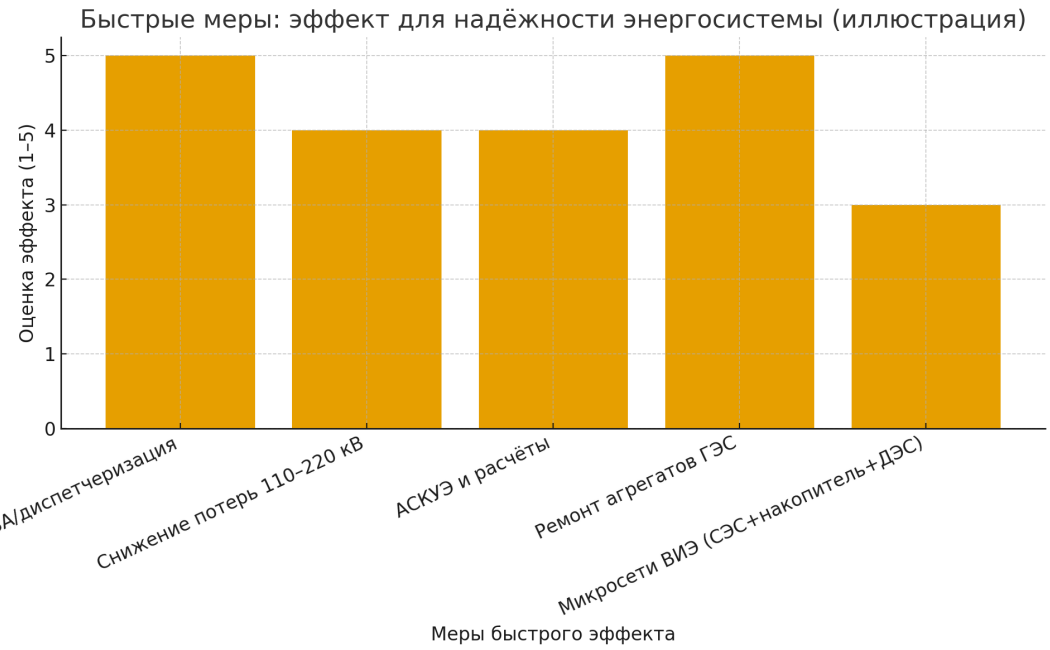


Рис. 5. Быстрые меры и их оценка эффекта для надёжности энергосистемы (иллюстративно).

Политико-дипломатическая основа сотрудничества в энергетической сфере постепенно расширяется на фоне курса Москвы на прагматичную нормализацию отношений с нынешними властями Афганистана. Обсуждение возможных проектов в топливно-энергетическом комплексе формирует пространство для взаимодействия между государственными структурами и частными компаниями, при условии надёжных механизмов расчётов и гарантий безопасности [24]. В этих рамках особое значение приобретает создание устойчивой финансовой архитектуры, способной обходить внешние санкционные риски. Оптимальным решением видятся расчёты в национальных валютах и через клиринговые системы третьих стран, использование эскроу-счетов и товарных залогов, а также реализация энергетических проектов поэтапно, на основе EPC-контрактов. На первоначальном этапе приоритетом может стать «гуманитарная энергетика» — проекты по обеспечению электроэнергией больниц, школ и систем водоснабжения, которые имеют низкий уровень политических рисков и позволяют России постепенно укреплять присутствие на афганском рынке.

Заключение

Энергетическая реконструкция Афганистана представляет собой сферу значительных возможностей при наличии серьёзных ограничений. Потенциал сотрудничества связан с технологической совместимостью российских инженерных решений с советским гидроэнергетическим наследием и существующими сетями, а также с растущими поставками топлива и востребованностью практичных, быстро реализуемых проектов — от восстановления гидроагрегатов и систем защиты до создания локальных микросетей на основе возобновляемых источников энергии. Вместе с тем сохраняются ключевые вызовы: санкционные барьеры и отсутствие международного признания афганских властей, риски безопасности, институциональная слабость управленческих структур и высокая зависимость гидроэнергетики от сезонных и климатических факторов. Дополнительный элемент конкуренции вносит активизация Китая, продвигающего комплексные инфраструктурные решения в рамках инициативы «Пояс и путь».

В краткосрочной перспективе приоритетом остаются поставки топлива, обслуживание и модернизация существующих генерирующих мощностей, а также снижение технических и коммерческих потерь в сетях 110–220 кВ. Среднесрочный этап предполагает развитие пилотных проектов распределённой генерации — солнечных, ветровых и малых гидростанций, а также создание гибридных энергетических кластеров, сочетающих солнечные станции, накопители и резервные дизельные установки. В стратегическом плане особое значение имеет подключение к региональным энергетическим коридорам TUTAP и CASA-1000 через точечное усиление сетевой инфраструктуры и переход на прозрачные расчёты в национальных валютах.

Эффективное управление рисками требует формирования санкционно-устойчивой финансовой архитектуры — с использованием товарных залогов, расчётов через банки третьих стран и поэтапного финансирования. Не менее важны проектная дисциплина, независимый технический надзор и обязательная предквалификация контрагентов. На раннем этапе особое значение может иметь гуманитарная энергетика — электрификация больниц, школ и объектов водоснабжения, которая позволит легитимировать участие российских компаний и продемонстрировать социальный эффект без политически чувствительных обязательств.

Сравнительное преимущество России проявляется в сочетании инжиниринга, реабилитации и топливного обеспечения, где барьер входа относительно низок, а практическая отдача прогнозируема.

Конкурировать с Китаем по объёму долгосрочного финансирования не требуется — достаточно занять ниши, где решающее значение имеют совместимость с уже существующими активами, скорость реализации и надёжность сервисного сопровождения. При соблюдении этой логики энергетическое сотрудничество между Россией и Афганистаном приобретает прикладной характер, создавая предпосылки для постепенного расширения масштабов взаимодействия и снижения последствий международной изоляции для афганской экономики.

Список источников и литературы:

1. Ахунзаде Н.А. Водный суверенитет как путь к продовольственной и энергетической безопасности Афганистана // Discover Sustainability. 2025. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s43621-025-01535-9 [Электронный ресурс].
2. Агентство «Ариана Ньюс». Завершение проекта электростанции Пули Хумри обеспечивает электричество сотням семей. 25.08.2025. URL: https://www.ariananews.af/completion-of-power-project-at-pul-e-khumri-dam-brings-electricity-to-hundreds-of-families/ [Электронный ресурс].
3. Азиатский Банк Развития. Оценка воздействия на окружающую среду и социальную ситуацию Газопровода ТАПИ (Проект первой фазы). 09.12.2020. URL: https://www.adb.org/sites/default/files/project-documents/52167/52167-001-esia-en_54.pdf [Электронный ресурс].
4. Human Rights Watch. Всемирный доклад 2025: Афганистан. 2025. URL: https://www.hrw.org/world-report/2025/country-chapters/afghanistan [Электронный ресурс].
5. Организация по Безопасности и Сотрудничеству в Европе. Последствия кризиса в Афганистане для энергетического сектора Центральной Азии: оценка рисков. 18.03.2024. URL: https://www.osce.org/oceea/564931 [Электронный ресурс].
6. Возобновляемые источники энергии и проекты в Афганистане: взгляд на солнечную, ветровую и гидроэнергетику. Research Gate. 04.05.2025. URL: https://www.researchgate.net/publication/391430410_Renewable_Energy_Potential_Projects_in_Afghanistan_A_Look_into_Afghanistan%27s_Solar_Wind_Hydro_Power_Capabilities [Электронный ресурс].
7. Reuters. Китай и Афганистан проводят переговоры по добыче полезных ископаемых и участию в инициативе «Пояс и дорога». 20.08.2025. URL: https://www.reuters.com/world/china/china-afghanistan-hold-talks-mining-belt-road-participation-2025-08-20/ [Электронный ресурс].
8. Reuters. Экспорт российского СУГ в Афганистан растёт на фоне отказа Европы от закупок. 26.03.2025. URL: https://www.reuters.com/business/energy/russias-lpg-exports-afghanistan-boom-europe-shuns-it-2025-03-26/ [Электронный ресурс].
9. The Diplomat. Расширение связей России с Афганистаном под властью талибов. 30.06.2025. URL: https://thediplomat.com/2025/06/russias-expanding-relations-with-taliban-ruled-afghanistan/ [Электронный ресурс].
10. Последствия кризиса в Афганистане для энергетического сектора Центральной Азии: оценка рисков. 18.03.2024. URL: https://www.osce.org/oceea/564931 [Электронный ресурс].
11. Foreign Relations of the United States, 1955–1957. Южная Азия. Визит Булганина и Хрущёва… (перевод). Госдепартамент США. 1957. URL: https://history.state.gov/historicaldocuments/frus1955-57v08/d1 [Электронный ресурс].
12. Национальный архив национальной безопасности. Документы о советско-афганском торговом сотрудничестве и промышленном взаимодействии (перевод). 1974–1976. URL: https://nsarchive2.gwu.edu/NSAEBB/NSAEBB396/docs/Documents%20on%20Soviet-Afghan%20Trade%20and%20Industrial%20cooperation.pdf [Электронный ресурс].
13. ТАСС. Участники «Московского формата» обсудят национальную безопасность Афганистана. 07.10.2025. URL: https://tass.com/politics/2025915 [Электронный ресурс].
14. Reuters. Россия стала первой страной, признавшей правительство талибов в Афганистане. 03.07.2025. URL: https://www.reuters.com/world/asia-pacific/russia-becomes-first-country-recognise-taliban-government-afghanistan-2025-07-03/ [Электронный ресурс].
15. ТАСС. Афганистан заинтересован в сотрудничестве с Россией в нефтяной и газовой отраслях. 31.01.2022. URL: https://tass.com/economy/1395379 [Электронный ресурс].
16. Reuters. Москва заявила о поддержке борьбы талибов против Исламского государства в Афганистане. 02.05.2025. URL: https://www.reuters.com/world/russia-says-it-will-help-taliban-fight-islamic-state-afghanistan-2025-05-02/ [Электронный ресурс].
17. Trend. Иран возобновляет экспорт электроэнергии своим восточным соседям. 04.10.2025. URL: https://www.trend.az/business/4099388.html [Электронный ресурс].
18. ООН. Отчёт Генерального секретаря по ситуации в Афганистане (S/2025/372). 11.06.2025. URL: https://unama.unmissions.org/sites/default/files/sg_report_june_2025_s-2025-372.pdf [Электронный ресурс].
19. ООН. Ограничительные меры и запрет на въезд представителей «Талибана» приводят к разрыву Афганистана с международным сообществом. 18.09.2024. URL: https://press.un.org/en/2024/sc15824.doc.htm [Электронный ресурс].
20. Всемирный банк. Оценка инвестиционного проекта в области энергетики (Афганистан). 13.04.1976. URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/169241467990980406/pdf/multi-page.pdf [Электронный ресурс].

21. Всемирный банк. Проект реконструкции гидроэлектростанции Наглу (Первая фаза). Документ оценки проекта. 22.11.2015. URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/320511541065030739/pdf/PAD1450-PAD-PUBLIC-Nov-22-2015-Afghanistan-Naghlu.pdf [Электронный ресурс].
22. Всемирный банк. Реабилитация гидроэлектростанции Наглу — документ оценки проекта. 22.11.2015. URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/320511541065030739/pdf/PAD1450-PAD-PUBLIC-Nov-22-2015-Afghanistan-Naghlu.pdf [Электронный ресурс].
23. Циглер К.Е. Заполнение вакуума, оставшегося после ухода великих держав: Россия, Центральная Азия и вывод США из Афганистана // Texas National Security Review. 2024. URL: https://tnsr.org/2024/08/filling-the-void-left-by-great-power-retrenchment-russia-central-asia-and-the-u-s-withdrawal-from-afghanistan/?utm_source=chatgpt.com [Электронный ресурс].
24. ТАСС. Россия и Афганистан планируют углубить сотрудничество в энергетике. 21.12.2023. URL: https://tass.ru/ekonomika/19601609 [Электронный ресурс].
25. Ростех. Технопромэкспорт запустил четвертый гидроагрегат ГЭС «Наглу». 14.05.2014. URL: https://rostec.ru/upload/iblock/a47/a4712bf17506e0d25d08b1534b16fdcd.pdf [Электронный ресурс].
26. Харитонова Д.В. Энергетическая политика Афганистана после прихода к власти движения «Талибан» (организация признана террористической и запрещена в России) // Геоэнергия, №1 (2025). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/energeticheskaya-politika-afganistana-posle-vozvrascheniya-k-vlasti-dvizheniya-taliban/pdf [Электронный ресурс].

УДК 004.4
Койкова Виктория Павловна, студентка, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий
Ханнанов Наиль Камилевич, аспирант, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий
Чубукова Кристина Юрьевна, студентка, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий
Садыков Арсэн Тимурович, студент, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий
Нгуен Тхи Диеу Линь, студент, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий

ИНТЕРФЕЙСЫ СИТУАЦИОННОЙ ОСВЕДОМЛЁННОСТИ: ОТ ИГРОВЫХ HUD К МОНИТОРИНГУ ГЕОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ

Статья предлагает единый каркас проектирования интерфейсов ситуационной осведомлённости, перенося проверенные приёмы игровых HUD (диэгезис/недиэгезис, приоритизация, управление вниманием, контекстная доступность) на панели реального времени для мониторинга геомагнитной обстановки. Подход объединяет сравнительный HCI-анализ четырёх action-adventure проектов и доменные требования геомониторинга: связку представлений «карта – временной ряд – алерты», динамическую векторную визуализацию, виджеты реконструкции пропусков и диагностические индикаторы GIC. Представлена методика «диэгезис – приоритет – внимание – доступность» в форме чек-листов и паттернов; разработаны макеты (панель ситуационной осведомлённости, виджет реконструкции пропусков, панель GIC) и таблицы соответствия HUD-решений элементам геомониторинга. Новизна состоит в междисциплинарном переносе игровых механик внимания в интерфейсы геофизических систем и в практической спецификации требований к связке «карта – график – алерты» с учётом реконструкции данных и риск-ориентированных сценариев. Ограничения: отсутствует поведенческая проверка с операторами; перспективы – юзабилити-тестирование и онлайновая оценка эффективности алертинга.

Ключевые слова. Интерфейсы ситуационной осведомлённости; HUD; диэгезис; приоритизация; внимание; доступность; геомагнитный мониторинг; карта–временной ряд–алерты; динамическая векторная визуализация; реконструкция пропусков; Bz; dB/dt; GIC. интерфейс, HUD, диэгетический интерфейс, недиэгетический интерфейс, приоритизация информации, внимание пользователя, доступность, action-adventure.

Введение.

Интерфейс игры – активный участник игрового процесса: он должен помогать действовать, а не мешать [1]. В динамичных сценах пользователю необходимо мгновенно считывать жизненно важные параметры и доступные действия [2]. В отличие от прикладных систем, игровой интерфейс неизбежно работает с эстетикой и нарративом, что задаёт рамку диэгезиса – встраивания элементов в мир игры – и недиэгезиса – экранной «надстройки» [3]. Исследовательский вопрос статьи: какие композиционные и поведенческие решения интерфейса стабильно улучшают удобство и погружение в action-adventure проектах?

Схожие принципы компоновки и приоритизации информации демонстрируют интерфейсы геомагнитного мониторинга: концепция единого пространства геомагнитных данных подчёркивает важность связанных представлений «карта – временной ряд – алерты» и унификации слоёв для ситуационной осведомлённости [4]. Для картографического контекста показана эффективность динамической визуализации разнородных векторных слоёв (границы, сети, изолинии), что непосредственно перекликается с задачами «чистого» HUD в играх [5].

Вклад работы.

1) Формулируется краткая методика оценки UI (диэгезис, приоритет, внимание, доступность). 2) Систематизируются типы интерфейсов и приводятся наглядные примеры. 3) Предлагаются практические рекомендации по структуре HUD и контекстных подсказок с опорой на эмпирические и обзорные источники [1–3, 10, 13].

Методика анализа.

Объекты анализа – четыре широко цитируемые игры action-adventure (AAA), различающиеся стилем подачи интерфейса. Критерии: (а) степень диэгезиса/недиэгезиса элементов [3, 6, 8, 9]; (б) приоритет информации и частота её показа [1]; (в) соответствие зонам взгляда и правилам визуального внимания [10, 11]; (г) доступность и читаемость (контраст, размер, дублирование способами вывода) [13, 14]. Оценка проводилась на основе видеозаписей геймплея, официальных руководств и публикаций разработчиков/исследователей; результаты сведены в таблицы 1 и 2. Ограничение: без поведенческого эксперимента выводы носят характер обоснованных рекомендаций.

Отдельно отметим переносимость критериев «приоритет-внимание-доступность» на интерфейсы, работающие с восстановлением пропусков во временных рядах: индуктивные методы реконструкции геомагнитных данных требуют UI-виджетов локальной проверки качества и прозрачной индикации неопределенности [15].

Типы интерфейсов и примеры.

Таблица 1. Типы игровых интерфейсов и их примеры [5]

Тип интерфейса	Описание	Примеры из игр
Диэгетический	Элементы существуют в мире игры и воспринимаются персонажем.	Sons of the Forest: «книга выживания»; Dead Space: индикатор здоровья на костюме.
Недиэгетический	Наложение на экран; доступно только игроку.	The Last of Us: компактные числовые индикаторы боеприпасов.

Гибридный	Сочетание диэгетических и недиэгетических решений.	Horizon Zero Dawn: компас + диэгетический «фокус»; God of War: шкалы здоровья и меню путешествий.

В инженерных панелях диагностики, например для оценки геомагнитно-индуцированных токов (GIC), критические индикаторы должны быть выведены в постоянную зону внимания, а контекстные подсказки – привязаны к пороговым событиям dB/dt, подобные практики описаны для наземных магнитометрических сетей [16].

Анализ примеров.

1. The Last of Us

Интерфейс минималистичен: компактный HUD в углу экрана, всплывающие подсказки только при необходимости (подбор, инвентарь). Композиция снижает визуальный шум и поддерживает погружение [6].

2. God of War

Интерфейс насыщен, но стилистически интегрирован: шкалы и мини-окна по краям экрана, динамические подсказки по навыкам и состояниям врагов. Решения позволяют одновременно удерживать боевой контекст и не перегружать игрока [7].

3. Horizon Zero Dawn

Гибридная подача: прозрачные панели по краям, цветовые акценты для ориентиров, диэгетический «фокус» для подсветки целей. Комбинация повышает управляемость внимания и читаемость на открытых локациях [8–10].

4. Sons of the Forest

Минимальный HUD (здоровье, голод, температура), инвентарь и крафт через тематические контекстные меню. Показ информации — по запросу и ситуации; снижает загромождение экрана и ускоряет реакции.

Приоритизация информации.

Таблица 2. Приоритизация информации в интерфейсе action-adventure игры [11]

Уровень важности	Тип информации	Частота отображения	Пример реализации
Критическая	Здоровье, прицел, боеприпасы	Постоянно / в бою	God of War: полоса здоровья персонажа
Высокая	Задания, мини-карта, ресурсы	Постоянно, но компактно	Horizon Zero Dawn: компас и маркеры заданий
Контекстная	Подсказки действий, реакции NPC	По ситуации	The Last of Us: контекстные кнопки взаимодействия
Скрытая	Подробная статистика, инвентарь	По запросу	Sons of the Forest: книга выживания и крафт

Рекомендации разработчикам.

- Определять уровень приоритета каждого элемента HUD и связывать его с режимами отображения (постоянно/контекст/по запросу) [1, 2].
- Смещать критические индикаторы к зонам взгляда и к центру боевого взаимодействия; использовать устойчивые пиктограммы [10].
- Отдавать предпочтение диэгетическим и гибридным решениям там, где они поддерживают нарратив, избегая перегрузки [5, 8].
- Визуально кодировать состояние (цвет/формы/вибрация) и дублировать важные сигналы звуком для доступности [13, 14].
- Проводить регулярные UX-оценки чек-листом (эвристики для игр) и A/B-тесты изменения HUD [1].
- Для картографического контекста используйте динамическую перегруппировку векторных слоёв и упрощение символики при приближении/панорамировании [5].
- Для потоков временных рядов с пропусками – отдельные режимы просмотра «сырье/восстановленные данные» и всплывающие пояснения метода восстановления [15].
- Для GIC-событий – двойной канал критической индикации (цвет/иконография + звук/вибро) и закрепление алертов у центра взгляда [16].

Практика минималистичного HUD статистически связана с ростом вовлечённости, при этом доступность должна проверяться отдельно чек-листом WCAG-совместимых критериев [12–14].

Заключение.

Связка «диэгезис – приоритет – внимание» даёт воспроизводимую схему проектирования интерфейса action-adventure. Анализ четырёх кейсов подтверждает: умеренный HUD, контекстные подсказки и гибридные элементы улучшают читаемость и погружение без потери функциональности [1–3, 7–10].

Список литературы

1. Pinelle D., Wong N., Stach T. Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design // Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2008). Florence: ACM, 2008. P. 1453–1462. DOI: 10.1145/1357054.1357282.

2. Caroux L., Isbister K., Le Bigot L., Vibert N. Player–video game interaction: a systematic review of current concepts // Computers in Human Behavior. 2015. Vol. 48. P. 366–381. DOI: 10.1016/j.chb.2015.01.066.
3. Воробьев, А. В. Подход к динамической визуализации разнородных геопространственных векторных изображений / А. В. Воробьев, Г. Р. Воробьева // Компьютерная оптика. – 2024. – Т. 48, № 1. – С. 123-138. – DOI 10.18287/2412-6179-CO-1279.
4. Воробьев, А. В. Индуктивный метод восстановления временных рядов геомагнитных данных / А. В. Воробьев, Г. Р. Воробьева // Труды СПИИРАН. – 2018. – № 2(57). – С. 104-133. – DOI 10.15622/sp.57.5.
5. Galloway A. R. Gaming: Essays on Algorithmic Culture. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2006. 143 c.
6. Iacovides I., Cox A., Kennedy R., Cairns P., Jennett C. Removing the HUD: the impact of non-diegetic game elements and expertise on player involvement // Proceedings of CHI PLAY 2015. New York: ACM, 2015. P. 13–22. DOI: 10.1145/2793107.2793120.
7. Fagerholt E., Lorentzon M. Beyond the HUD: User Interfaces for Increased Player Immersion in FPS Games. Master's Thesis. Gothenburg: Chalmers University of Technology, 2009. 116 p. URL: https://odr.chalmers.se/handle/20.500.12380/92825 (дата обращения: 21.10.2025).
8. Marre Q., Caroux L., Sakdavong J.-C. Video game interfaces and diegesis: impact on experts' and novices' performance and experience in VR // International Journal of Human–Computer Interaction. 2021. Vol. 37, no. 12. P. 1089–1103. DOI: 10.1080/10447318.2020.1870819.
9. Khazanehdarloo A. The Impact of Diegetic and Non-diegetic User Interfaces on Player Experience. Bachelor's Thesis. Uppsala University, 2022. URL: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1751880/FULLTEXT01.pdf (дата обращения: 21.10.2025).
10. Sundstedt V., Stavrakis E., Wimmer M., Reinhard E. Visual attention and gaze behavior in games: an object-based approach // In: El-Nasr M., Drachen A., Canossa A. (eds) Game Analytics. London: Springer, 2013. P. 543–583. DOI: 10.1007/978-1-4471-4769-5_25.
11. Andersson E. Eye-tracking complemented HUD for video games. Bachelor's Thesis. University of Skövde, 2020. URL: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1509715/FULLTEXT02 (дата обращения: 21.10.2025).
12. Bergman E. Effect of Head-Up Display Design on Game Immersion. Umeå University, 2023. 61 p. URL: https://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1779103/FULLTEXT01.pdf (дата обращения: 21.10.2025).
13. Yuan B., Folmer E., Harris F. C. Game accessibility: a survey // Universal Access in the Information Society. 2011. Vol. 10, no. 1. P. 81–100. DOI: 10.1007/s10209-010-0189-5.
14. Larreina-Morales M. E., et al. Accessibility of games and game-based applications: a review // Mobile Media & Communication. 2023. Advance online publication. DOI: 10.1177/20501579231204020.
15. Воробьев, А. В. Концепция единого пространства геомагнитных данных / А. В. Воробьев, Г. Р. Воробьева, Н. И. Юсупова // Труды СПИИРАН. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 390-415. – DOI 10.15622/sp.18.2.390-415.
16. An Approach to Diagnostics of Geomagnetically Induced Currents Based on Ground Magnetometers Data / A. Vorobev, A. Soloviev, V. Pilipenko [et al.] // Applied Sciences (Switzerland). – 2022. – Vol. 12, No. 3. – DOI 10.3390/app12031522.

Коношко Лариса Викторовна
кандидат экономических наук, доцент, Тихоокеанский государственный университет, РФ, г. Хабаровск
Павлюченко Валерия Николаевна
Магистрант, Тихоокеанский государственный университет, РФ, г. Хабаровск

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ЧЕРЕЗ ОБНОВЛЕНИЕ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Аннотация. В статье анализируется экологическая модернизация системы общественного транспорта Хабаровского края в 2023–2024 гг. Рассматриваются ключевые вызовы, связанные с высоким износом подвижного состава, неудовлетворительным состоянием дорожной сети и негативным воздействием транспорта на качество атмосферного воздуха. Приведены количественные результаты. На основе анализа экологического и социального эффекта обновления парка обозначены перспективы дальнейшего развития. Сделан вывод о том, что системная модернизация подвижного состава является ключевым фактором формирования устойчивой, экологически безопасной и социально ориентированной транспортной системы Хабаровского края.

Abstract. This article analyzes the ecological modernization of the public transport system in Khabarovsk Krai during 2023–2024. It addresses key challenges associated with the high degree of vehicle fleet depreciation, the unsatisfactory condition of the road network, and the negative impact of transport on ambient air quality. Quantitative results of the modernization efforts are presented, including a significant increase in the share of compressed natural gas (CNG) buses and the introduction of electric buses. Based on an assessment of the environmental and social effects of fleet renewal, future development prospects are outlined, such as the expansion of alternative fuel infrastructure and the integration of intelligent transport solutions. The study concludes that systematic fleet modernization is a critical factor in building a sustainable, environmentally safe, and socially oriented transport system in Khabarovsk Krai.

Ключевые слова. общественный транспорт, экологическая модернизация, газомоторный транспорт, электробусы, казначейские кредиты, выбросы загрязняющих веществ, Хабаровский край, устойчивое развитие.
Keywords. public transport; ecological modernization; gas-powered vehicles; electric buses; treasury loans; air pollutant emissions; Khabarovsk Krai; sustainable development.

Общественный транспорт Хабаровского края представляет собой многоуровневую систему, охватывающую городские, пригородные и межмуниципальные маршруты. В регионе функционируют автобусные и троллейбусные сети, а также междугородние автобусные линии, связывающие административные центры с удаленными населенными пунктами. Наибольшая концентрация транспортных услуг наблюдается в Хабаровске, Комсомольске-на-Амуре и Николаевске-на-Амуре, где плотность маршрутов значительно выше, чем в остальной части края. Общая протяженность автобусных маршрутов превышает 1500 км, а троллейбусных – около 60 км.

Однако развитие транспортной системы сдерживается рядом объективных факторов. Географические особенности региона – огромные расстояния, сложный рельеф, отсутствие круглогодичного сообщения в северных районах – требуют высокой надежности подвижного состава. Суровый климат (низкие температуры зимой, обильные осадки летом) предъявляет повышенные требования к техническому состоянию транспорта и выбору видов топлива. Кроме того, состояние дорожной сети в ряде районов варьируется от удовлетворительного до неудовлетворительного, что снижает эффективность и экологичность перевозок.

До 2023 года основу автопарка составляли автобусы с дизельными двигателями старых моделей, средний возраст которых превышал 10–11 лет. Это приводило к высокому уровню вредных выбросов: в зонах интенсивного движения регулярно фиксировались превышения нормативов по оксидам азота, угарному газу и твердым частицам. Особенно остро проблема стояла в центральных районах крупных городов. В зимний период ситуация усугублялась из-за использования топлива с повышенным содержанием серы и снижения эффективности систем очистки выхлопных газов при низких температурах.

В этих условиях модернизация подвижного состава стала не просто технической, а социально-экономической и экологической необходимостью. Сохранение и улучшение качества атмосферного воздуха напрямую влияет на здоровье населения, привлекательность региона для проживания и инвестиционную привлекательность. В условиях роста пассажиропотока и расширения улично-дорожной сети переход к экологически чистым видам транспорта был признан стратегическим приоритетом региональной транспортной политики.

В 2023–2024 годах Хабаровский край реализовал масштабную программу обновления общественного транспорта. За этот период в эксплуатацию введено свыше 120 новых транспортных средств. Особое внимание уделено экологичным технологиям: около 70% новых автобусов оснащены двигателями, работающими на сжатом природном газе (СПГ). Благодаря этому доля газомоторного транспорта в парке муниципальных перевозчиков выросла с 18% в начале 2023 года до 37% к концу 2024 года.

Помимо газомоторного транспорта, в регионе стартовал пилотный проект по внедрению электробусов. К концу 2024 года их доля в обновленном парке составила 15%. Это стало возможным благодаря поддержке федеральных программ и созданию необходимой зарядной инфраструктуры в Хабаровске.

Обновление коснулось не только типа топлива, но и возраста техники. Средний возраст автобусов снизился с 11,4 до 8,1 года, что стало результатом целенаправленного вывода из эксплуатации устаревших моделей и технического перевооружения транспортных предприятий. По данным регионального департамента транспорта, уровень технических неисправностей у новых автобусов снизился почти вдвое, что повысило надежность перевозок и способствовало экономии топлива.

Количество маршрутов, обслуживаемых современными экологичными транспортными средствами, выросло на 25%, что расширило охват «зеленых» перевозок и повысило привлекательность общественного транспорта для жителей края.

Ключевую роль в успехе программы сыграли федеральные казначейские кредиты и краевые субсидии. Эти инструменты позволили муниципалитетам и перевозчикам приобрести новую технику на выгодных условиях, не перегружая местные бюджеты. Значительная часть новых автобусов и электротранспорта была закуплена именно за счет средств, привлеченных по программе казначейских кредитов.

Важным фактором эффективности стало системное планирование: при выборе моделей учитывались климатические и эксплуатационные особенности региона, обеспечивалась совместимость с существующей инфраструктурой, а также предусматривалось развитие сети газонаполнительных компрессорных станций (ГНКС) и зарядных пунктов. Такой подход позволил не только обновить парк, но и заложить основу для его устойчивого функционирования в долгосрочной перспективе.

Результаты модернизации уже проявились в улучшении экологической обстановки. Комплексные исследования качества атмосферного воздуха в 2023–2024 годах показали снижение среднегодовых концентраций вредных веществ на 15–20% по сравнению с предыдущими периодами. Особенно выраженное уменьшение зафиксировано в районах с высокой плотностью транспортного трафика, что указывает на прямую связь между обновлением автопарка и улучшением качества воздуха.

Сравнительный анализ данных по Хабаровску и Комсомольску-на-Амуре свидетельствует о стабилизации уровней загрязнения и сокращении числа эпизодов превышения ПДК. Эти изменения положительно сказываются на здоровье населения: наблюдается снижение частоты обострений респираторных заболеваний и улучшение общего самочувствия у жителей, проживающих вблизи ключевых транспортных артерий.

Дополнительный эффект – снижение шумового загрязнения. Современные газовые и электрические двигатели работают значительно тише дизельных, что улучшает акустический комфорт в жилых зонах, снижает уровень стресса у горожан и повышает качество городской среды.

Экологические выгоды ощущаются не только в городах, но и в пригородных и сельских территориях, где сокращается фон загрязнения, формируемый транспортными потоками. Это способствует сохранению уникальных природных экосистем Хабаровского края.

Кроме того, обновление парка принесло экономические преимущества: повышение энергоэффективности перевозок и снижение затрат на техническое обслуживание. Эти выгоды обеспечивают долгосрочную устойчивость проектов и делают экологичные технологии привлекательными для перевозчиков.

В ближайшие годы Хабаровский край планирует продолжить курс на экологическую модернизацию. Ключевые направления:

Расширение электробусного парка за счет моделей нового поколения с увеличенной емкостью аккумуляторов, позволяющих обслуживать не только городские, но и пригородные маршруты без частой подзарядки.

Развитие инфраструктуры: строительство сети быстрых зарядных станций и модульных ГНКС, адаптированных к суровым климатическим условиям региона.

Исследование альтернативных видов топлива: водород и биогаз рассматриваются как перспективные решения для удаленных и труднодоступных районов. Водородные топливные элементы обеспечивают длительный пробег и короткое время дозаправки, а биогаз может производиться из местных органических отходов, создавая замкнутый экологический цикл.

Цифровизация и интеллектуальные системы: внедрение ИТС и аналитики данных позволит оптимизировать маршруты, сократить время простоя и пробеги, что дополнительно снизит энергопотребление и выбросы. Интеграция с системами «умного города» повысит качество сервиса и экономическую эффективность перевозок.

Реализация программы обновления подвижного состава в 2023–2024 годах стала важным шагом на пути к формированию устойчивой и экологически безопасной транспортной системы Хабаровского края. Достигнутые результаты – снижение среднего возраста автопарка, рост доли газомоторного и электрического транспорта, улучшение качества атмосферного воздуха – подтверждают эффективность выбранной стратегии.

Экологическая модернизация общественного транспорта – это не только забота об окружающей среде, но и инвестиция в здоровье населения, качество городской среды и будущее региона. Дальнейшее развитие в этом направлении требует комплексного подхода, объединяющего инновационные технологии, расширение инфраструктуры и эффективное управление. Только при системном взаимодействии всех элементов транспортной системы можно добиться значительного сокращения экологического следа и обеспечить высокое качество жизни для жителей Хабаровского края.

Список литературы:

1. Иванов А.В. Влияние общественного транспорта на экологию городов // Транспорт и экология. – 2020. – № 3. – С. 15–22.
2. Петрова Е.Н. Анализ выбросов от общественного транспорта Хабаровского края // Экологический вестник Дальнего Востока. – 2021. – Т. 12, № 1. – С. 33–41.
3. Сидоров М.Г. Современные технологии снижения вредных выбросов в транспорте // Журнал транспорта и экологии. – 2019. – № 4. – С. 47–54.
4. Кузнецова Л.В. Обновление подвижного состава городского транспорта как средство улучшения экологической ситуации // Транспортное хозяйство. – 2022. – № 2. – С. 60–67.
5. Воробьев Ю.П. Экологический след автобусного движения в условиях Хабаровска // Экология и промышленность России. – 2020. – № 6. – С. 28–35.
6. Михайлова Т.В. Электротранспорт в Хабаровском крае: перспективы развития // Вестник Дальневосточного государственного университета. – 2023. – № 1. – С. 10–18.
7. Федоров И.С. Методики оценки экологического следа в транспортной системе // Научный журнал транспорта. – 2018. – № 5. – С. 22–29.
8. Орлова Н.Д. Энергосберегающие технологии в пассажирском автотранспорте // Транспорт России. – 2021. – № 7. – С. 40–47.
9. Савельев В.К. Влияние обновления парка автобусов на качество воздуха в городах // Экология города. – 2019. – № 4. – С. 55–63.
10. Заброва Е.М. Политика устойчивого развития в общественном транспорте Хабаровского края // Журнал устойчивого развития. – 2022. – Т. 8, № 3. – С. 14–21.

УДК – 613.95-613.96

Кодзоев Магомед-Башир Ильясович
Студента 4 курса, Медицинский Институт, ФГБОУ ВО «Ингушский государственный Университет»
Россия, г. Магас.
E-mail: dzonvandam0@gmail.com

Кодзоева Марьям Ильясовна
Студентка 6 курса, Медицинский Институт, ФГБОУ ВО «Ингушский государственный Университет»
Россия, г. Магас.
E-mail: kodzoeva.marii@gmail.com
Хамхоева Ясмина Бейботовна
Студентка 4 курса, Медицинский Институт, ФГБОУ ВО «Ингушский государственный Университет»
Россия, г. Магас.
E-mail: khamkoyeva_yasmina@bk.ru
Хутиева Камила Магаметхановна
Студентка 2 курса, Медицинский Институт, ФГБОУ ВО «Ингушский государственный Университет»
Россия, г. Магас.
E-mail: kamilakhutieva@gmail.com
*Научный руководитель: кандидат медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой «Нормальная физиология», **Гагиева Долатхан Алиевна***
E-mail: dola_70@mail.ru

РИСКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, СВЯЗАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СМАРТФОНОВ И ПЛАНШЕТОВ

Аннотация: *В данной статье рассматриваются проблемы распространения гаджетов и их неблагоприятного воздействия на несовершеннолетних, что с каждым днём лишь прогрессирует. Проводится анализ распространённости жалоб на здоровье после длительного использования гаджетов несовершеннолетними. В современном обществе, опираясь на результаты исследования, можно предположить, что большая часть детей и подростков проводят много времени за просмотром малоинформативного контента и играми, что может обуславливать различные нарушения в организме. В статье описан основной спектр возможных осложнений, которые могут быть обусловлены чрезмерным использованием цифровой технологии.*

Ключевые слова: *гаджеты, дети, подростки, здоровье, распространенность, зрение, осанка.*

Abstract: *This article discusses the problems of the spread of gadgets and their adverse effects on minors, which are only getting worse with each passing day. It analyzes the prevalence of health complaints among minors who use gadgets for extended periods of time. Based on the results of this study, it can be assumed that a significant number of children and adolescents spend a lot of time watching low-quality content and playing games, which can lead to various health issues. The article describes the main range of potential complications that may arise from excessive use of digital technology.*

Keywords: *gadgets, children, teenagers, health, prevalence, vision, posture.*

Введение

Если пару десятков лет назад цифровые технологии считались довольно редкими, то на сегодняшний день они стали постоянными спутниками современного поколения, которые позволяют нам познавать мир несмотря на географические барьеры, а также стали возможны дистанционные знакомства и встречи[1].Активное внедрение информационно-коммуникационных технологий привело к повсеместному использованию электронных гаджетов среди всех слоев населения, включая детей и подростков. Парадоксально, но простота и доступность цифровых компаньонов, призванных облегчить жизнь, могут оказать негативное воздействие на психическое и физическое здоровье подрастающего поколения, что обуславливает актуальность исследования их влияния на организм. Вместе с ростом популярности электронных устройств также отмечается гиподинамия и нарушение режима сна [2].В следствии чего повышается риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения и прочих изменений [3].Беспокоит также и контент, который дети потребляют в интернете, игры с чрезмерной агрессией и ложная информация, которые могут привести к формированию девиантного поведения [4][5].

Существующие исследования демонстрируют растущую озабоченность по поводу последствий использования гаджетов. Ряд работ, таких как исследования сотрудников Института возрастной физиологии РАО, указывают на негативное влияние гаджетов на развитие когнитивных и социальных навыков у детей [6]. Исследования Л.П. Жаворонкова и В.Г. Петина акцентируют внимание на потенциальных рисках электромагнитного излучения [7]. В.Н. Гончаров отмечая глубокую интеграцию технологий в повседневность [8]. В то же время, в литературе присутствует пробел в комплексных исследованиях, количественно оценивающих структуру

использования гаджетов и конкретные физические симптомы в различных возрастных группах. Данная работа призвана восполнить этот пробел.

Целью данного исследования является анализ распространенности использования технологических гаджетов и ассоциированных с ними осложнений для здоровья среди детей и подростков.

Гипотеза исследования: интенсивное (более 2 часов в день) использование электронных гаджетов детьми и подростками положительно коррелирует с повышенной частотой жалоб на ухудшение зрения, нарушение осанки и головные боли.

Материалы и методы

Дизайн исследования: анкетирование. Выборка состояла из 1000 детей и подростков, а также их родителей. Для сбора данных был разработан анонимный опросник, включавший три блока вопросов:

1. Доступ к различным типам электронных гаджетов.
2. Среднесуточное время использования гаджетов.
3. Наличие жалоб на состояние здоровья, потенциально связанных с их использованием (зрение, осанка, сон, головная боль, психоэмоциональное состояние).

Обработка данных проводилась с помощью методов описательной статистики для расчета процентов и частот. Визуализация результатов представлена в виде диаграмм.

Результаты

Наиболее используемым устройством оказался смартфон (74% респондентов), затем компьютеры (23%) и планшеты (3%). 44% опрошенных используют гаджеты 2-3 часа в день, 36% — 4-5 часов, а 19% — 6 и более часов. Среди пользователей преобладали лица мужского пола (61%).

Анализ распространенности жалоб на здоровье выявил следующую структуру:

- Ухудшение зрения — 43%
- Нарушение осанки — 21%
- Головные боли — 10%
- Плохой сон — 10%
- Раздражительность — 9%
- Апатия и замкнутость — 7%

Было отмечено, что подростки в возрасте 16–17 лет демонстрировали несколько меньшее время использования гаджетов, что, вероятно, связано с увеличением учебной нагрузки (Рис. 1).



Рис. 1. Распределение детей и подростков, использующих гаджеты, по возрастным группам (n=1000).

Для наглядного представления о структуре и частоте встречаемости негативных последствий была построена диаграмма (Рис. 2). Анализ данных показал, что наиболее распространенной жалобой среди респондентов стало ухудшение зрения, о котором сообщили 43% участников. На втором месте оказались нарушения осанки (21%), а на третьем — головные боли (10%). Реже отмечались такие симптомы, как плохой сон(10%) и раздражительность (9%), а также апатия и замкнутость (по 7%). Данная гистограмма позволяет визуально сравнить распространенность различных видов осложнений.

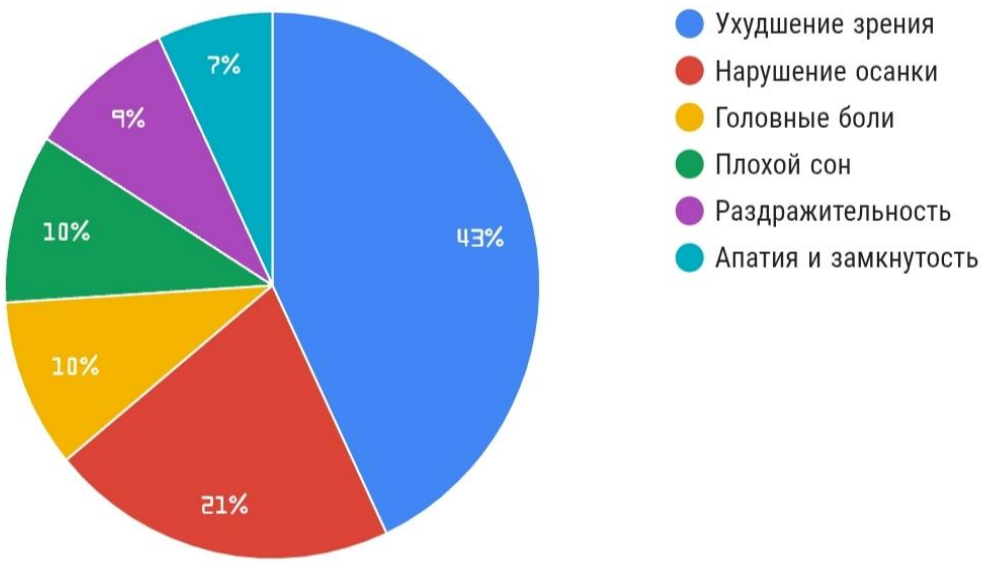


Рис. 2. Структура выявленных негативных последствий для здоровья, связанных с использованием электронных гаджетов, среди детей и подростков (n=1000, респонденты могли указать несколько симптомов).

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают выдвинутую гипотезу. Выявленная высокая распространенность жалоб на зрение (43%) согласуется с данными о «цифровом напряжении глаз», описанном в работе Н. Фурсовой. Длительная фокусировка на близком расстоянии и воздействие синего света экранов являются известными факторами риска.

Нарушения осанки (21%) логично объясняются длительным статичным положением тела, часто в не эргономичной позе, что создает избыточную нагрузку на шейный и грудной отделы позвоночника [9].

Обнаруженная корреляция между временем использования и частотой головных болей (10%) может быть следствием как зрительного напряжения, так и комбинации других факторов: психоэмоциональной нагрузки от контента, недосыпа и мышечного напряжения.

Важным ограничением исследования является субъективный характер оценки симптомов респондентами. Для установления более строгих причинно-следственных связей в будущем требуются проспективные исследования с применением объективных методов диагностики (офтальмологическое обследование, оценка осанки ортопедом).

Заключение

Проведенное исследование демонстрирует значительную распространенность использования электронных гаджетов среди детей и подростков и подтверждает их связь с рядом негативных последствий для здоровья, в первую очередь для зрения и опорно-двигательного аппарата.

На основании результатов можно сформулировать следующие рекомендации:

1. Родительский контроль за временем использования гаджетов: для детей младшего возраста — не более 1 часа в день, для школьников — не более 2 часов.
2. Стимулирование физической активности и игр на свежем воздухе как альтернативы цифровому досугу.
3. Просветительская работа среди родителей и детей о правилах эргономики и гигиены зрения при работе с цифровыми устройствами.

Полный отказ от гаджетов в современном мире невозможен, однако их использование должно быть осознанным и регулируемым для минимизации потенциального вреда.

Литература:

1. Ofcom. (2022). Children and parents: Media use and attitudes report 2022. Retrieved from https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/media-literacy-research/childrens
2. Hale, L., & Guan, S. (2015). Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. Sleep Medicine Reviews, 21, 50-58. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.07.007
3. Tremblay, M. S., Gray, C., Babcock, S., Barnes, J., Bradstreet, C. C., Carr, D., … & Kho, M. E. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 8(1), 98. https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-98
4. Przybylski, A. K., & Weinstein, N. (2017). A Large-Scale Test of the Goldilocks Hypothesis: Quantifying the Relations Between Digital-Screen Use and the Mental Well-Being of Adolescents. Psychological Science, 28(2), 204-215. https://doi.org/10.1177/0956797616678429

5. Hinduja, S., & Patchin, J. W. (2015). Bullying beyond the schoolyard: Preventing and responding to cyberbullying. Corwin Press.

6. «Влияние гаджетов на развитие детей» Г. Н. Лукьянец, Л. В. Макарова, Т. М. Параничева, Е. В. Тюрина, М. С. Шибалова ФГБНУ «Институт возрастной физиологии РАО», Москва. 25-27 стр.

7. «Влияние электромагнитных излучений сотовых телефонов на здоровье» Л. П. Жаворонков, В. Г. Петин МРНЦ им. А. Ф. Цыба - филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, Обнинск. Радиация и риск. 2016. Том 25. № 2.

8. Гончаров В.Н. Информатизация образования современного общества: социально-антропологический аспект // Фундаментальные исследования. - 2009.- № 1. - Р. 87-88.

9. Rossella Bottaro et al. Appl Psychol Health Well Being. 2025 Jun. Psycho-physical well-being in adolescent users of social networking sites: Empirical evidence for text neck syndrome and related measures. https://doi.org/10.1111/aphw.70050

Сахипов Артемий Эрикович, студент, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий
Ханнанов Наиль Камилевич, аспирант, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий
Куроед Дмитрий Данилович, студент, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий
Вахитов Азамат Ильдарович, студент, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий

ПЕРЕНОС ПАТТЕРНОВ ИГРОВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ В МОНИТОРИНГ ГЕОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ

Статья описывает перенос паттернов игровых интерфейсов (HUD) в операционные панели геофизического мониторинга с акцентом на геомагнитную обстановку и диагностику геомагнитно-индуцированных токов (GIC). Предлагается композиция «карта–график–алерты», включающая динамическую визуализацию векторных геоданных, архитектуру единого пространства данных, виджет реконструкции пропусков для минутных рядов (например, B_Z) и контур алертинга, согласованный с доменными практиками. Показано, что предложенная архитектура снижает когнитивную нагрузку оператора, повышает воспроизводимость визуальной аналитики и обеспечивает устойчивость к пропускам наблюдений. Представлены макеты интерфейсов, таблицы соответствия паттернов и функций, а также результаты пилотной оценки на минутных рядах B_Z и производных метриках (dB/dt).

Ключевые слова: ситуационная осведомлённость; HUD; геомагнитная обстановка; GIC; визуальная аналитика; импутация данных; B_Z; карта-график-алерты.

1. Введение

Игровые HUD-интерфейсы за последние десятилетия выработали устойчивые приёмы: минимизация времени до считывания состояния, приоритет сигнальных элементов, иерархия слоёв, анимация изменений, контекстные подсказки. С точки зрения теории ситуационной осведомлённости (SA) эти приёмы повышают качество восприятия, понимания и прогнозирования оператором динамической обстановки [1]. В геофизическом мониторинге это снижает задержку между возникновением неблагоприятной ситуации и управленческим действием. В качестве визуального «каркаса» используется связка «карта-график-алерты»: карта задаёт пространственную привязку рисков, графики – динамику индикаторов, алерты – триггеры решений.

Ключевые барьеры переноса: (a) корректная анимация многослойных геоданных; (b) интероперабельность источников; (c) устойчивость к пропускам в потоках наблюдений; (d) согласование визуальных сигналов с доменными практиками GIC-диагностики. Для пунктов (a)-(d) опираемся на динамическую визуализацию векторных геоданных [2], концепцию единого пространства геомагнитных данных [3], индуктивную импутацию временных рядов [4] и диагностику GIC по данным наземных магнитометров [5]. Практическая значимость подготовки к опасным явлениям космической погоды отражена в межотраслевой повестке [6].

2. Связанные исследования и предпосылки

Для анимации событий на карте (градиенты dB/dt, траектории фронтов возмущений, зоны риска GIC) применяются приёмы динамической визуализации векторной графики: буферизация, упрощение геометрий, композитные слои [2].

Характерные пространственно-временные масштабы солнечного ветра и магнитного поля по данным WIND/ACE важны для выбора окон сглаживания и частоты обновления индикаторов; используем выводы о сопоставимости и масштабах из [7].

Сводимость потоков (IMF B_Z, Dst/AE, наземные магнитометры) и их метаданные организуются как единое пространство геомагнитных данных: идентификаторы, регистры источников, версионирование, слои качества [3].

Для оперативной реконструкции пропусков в рядах применяется индуктивный метод [4], что позволяет интерфейсу не «проваливаться» при разрывах телеметрии и честно маркировать вставленные участки.

Диагностика и сценарии GIC. Наряду с признаками на данных наземных магнитометров [5], учитываем сценарный анализ экстремальных событий и 100-летних оценок для настройки порогов и длительностей окон [8], а также обзор науки/инжиниринга/приложений по GIC [9].

3. Методология и архитектура интерфейса

3.1. Карта: базовая подложка, сетка станций, векторные объекты инфраструктуры, изолинии и градиенты dB/dt, полигоны риска. Для анимаций и плавного обновления – подход [2]. Графики: минутные ряды B_Z и производные. Ось X: «UTC, дд.мм.гггг чч:мм»; ось Y: «B_Z, нТл». Импутированные участки визуально отделены (штрих/полупрозрачность) и снабжены доверительным интервалом. Алерты: карточки «жёлтый/оранжевый/красный» с указанием причин (например, «рост $|dB/dt|$»), ссылками на подтверждающие графики и геопривязкой (табл. 1).

3.2. Принципы [3]: единые идентификаторы каналов, паспорт потока (частота, единицы, лаги), оценка качества, версия препроцессинга, происхождение (provenance). Это обеспечивает сопоставимость и трассируемость результатов.

3.3. Пусть $x(t)$ – ряд (B_Z) с минутной дискретизацией; M – множество пропусков. Требуется оператор, минимизирующий ошибку на M и предоставляющий меру доверия. Индуктивный метод [4] выступает базовым, возвращая центральную оценку и доверительный интервал. В интерфейсе: выделение вставок цветом/штрихом; раскрываемая панель с метриками качества; экспликация метода.

3.4. Правила алертинга синхронизируются с практиками [5], а также с результатами геоэлектрического картирования угроз [10], долгосрочной оценки для ЛЭП [11] и прогнозов экстремальных токов в региональных сетях [12]. Для учёта местных геоэлектрических свойств и валидации признаков используем измерения/модели геоэлектрического поля во время бурь [13].

Таблица 1 – Сопоставление паттернов HUD и функций геомониторинга

Паттерн HUD	Функция в геомониторинге	Экран	Комментарий / источник
Мини-карта/радар	Геопривязка риска	Карта	Векторные слои, анимация [2]
Индикатор состояния	Сводка индексов	Алерты	Цвето-кодирование уровней
Журнал событий	История алертов	Алерты	Ссылки на подтверждающие графики
Оверлей подсказок	Обучаемость интерфейса	Все	Контекстные тултипы

4. Пилотная оценка и результаты

Данные и протокол. Используются минутные ряды B_Z (UTC; формат «дд.мм.гггг чч:мм») и производные метрики. Выбор окон и частоты обновления учитывает многошкальность и сопоставимость межплатформенных наблюдений солнечного ветра [7]. Для воспроизводимости интерфейс опирается на паспорт потока по [3]. Для оценки устойчивости визуализации к пропускам создаются синтетические окна отсутствующих данных длиной 10–70 точек; восстановление выполняет виджет [4] с последующей маркировкой вставок на графиках.

Метрики восприятия и устойчивости. Оценка по двум осям: восприятие – время до обнаружения события на экранах карта/график/алерты (наблюдатели-эксперты); устойчивость – доля корректно интерпретируемых событий при наличии пропусков (до 10% окна).

Соответствие доменным практикам GIC. Сценарии алертинга настраиваются [5], с учётом обзоров [9] и региональных геоэлектрических оценок [10–13].

5. Обсуждение

Перенос HUD-паттернов снижает когнитивную нагрузку и ускоряет ориентацию оператора. Принципы единого пространства данных [3] повышают сопоставимость результатов и прозрачность препроцессинга. Встроенная импутация [4] делает интерфейс устойчивым к разрывам телеметрии и повышает доверие за счёт явной маркировки вставок и интервалов неопределённости. Алертинг, согласованный с практиками диагностики [5] и сценарным анализом [8], [9], укрепляет связь интерфейса с эксплуатационными задачами.

Импутация может сглаживать экстремумы – это визуально обозначено, но требует осторожности при принятии решений. Пороговые сценарии GIC чувствительны к региону и конфигурации сети; переносимость должна подтверждаться локальными калибровками [10–13]. Сложные анимации векторных слоёв [2] требуют оптимизации для слабых рабочих станций. Практическая значимость подготовки к штормам остаётся высокой [6].

Интеграция альтернативных методов импутации как бэкэнда виджета; обучение порогов алертинга на ретроспективе; автоматические пояснения (explainability) и «паспорт события»; расширение единого пространства данных [3] до инфраструктурных телеметрий (токи, напряжения). Дополнительно, региональные экстремальные оценки геоэлектрических величин могут направлять настройку интерфейсов [14].

6. Заключение

Композиция «карта–график–алерты», вдохновлённая игровыми HUD, формализована и применена к мониторингу геомагнитной обстановки. Связка динамической векторной визуализации [2], архитектуры единого пространства данных [3], индуктивной импутации [4], доменно согласованного алертинга [5] при опоре на теорию ситуационной осведомлённости [1], многошкальную обработку и геоэлектрические оценки [7–13] образует воспроизводимую основу для панелей ситуационной осведомлённости. Практическая важность подтверждается отраслевыми оценками рисков [6], а настройка на региональные экстремумы – результатами [14].

Список литературы

1. Endsley, M. R. Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems // Human Factors. – 1995. – 37(1). – 32–64. – DOI: 10.1518/001872095779049543.

2. Воробьев, А. В.; Воробьева, Г. Р. Подход к динамической визуализации разнородных геопространственных векторных изображений // Компьютерная оптика. – 2024. – Т. 48, № 1. – С. 123–138. – DOI: 10.18287/2412-6179-CO-1279.

3. Воробьев, А. В.; Воробьева, Г. Р.; Юсупова, Н. И. Концепция единого пространства геомагнитных данных // Труды СПИИРАН. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 390–415. – DOI: 10.15622/sp.18.2.390-415.

4. Воробьев, А. В.; Воробьева, Г. Р. Индуктивный метод восстановления временных рядов геомагнитных данных // Труды СПИИРАН. – 2018. – № 2(57). – С. 104–133. – DOI: 10.15622/sp.57.5.

5. Vorobev, A.; Soloviev, A.; Pilipenko, V.; et al. An Approach to Diagnostics of Geomagnetically Induced Currents Based on Ground Magnetometers Data // Applied Sciences. – 2022. – 12(3). – DOI: 10.3390/app12031522.

6. Hapgood, M. Astrophysics: Prepare for the coming space weather storm // Nature. – 2012. – 484(7394). – 311–313. – DOI: 10.1038/484311a.

7. King, J. H.; Papitashvili, N. E. Solar wind spatial scales in and comparisons of hourly Wind and ACE plasma and magnetic field data // JGR: Space Physics. – 2005. – 110. – A02104. – DOI: 10.1029/2004JA010649.

8. Pulkkinen, A.; Bernabeu, E.; Eichner, J.; Beggan, C.; Thomson, A. Generation of 100-year geomagnetically induced current scenarios // Space Weather. – 2012. – 10. – DOI: 10.1029/2011SW000750.
9. Pulkkinen, A.; et al. Geomagnetically Induced Currents: Science, Engineering, and Applications // Space Weather. – 2017. – 15. – 828–856. – DOI: 10.1002/2016SW001501.
10. Love, J. J.; Pulkkinen, A.; Bedrosian, P. A.; et al. Geoelectric hazard maps for the continental United States // GRL. – 2016. – 43(18). – 9415–9424. – DOI: 10.1002/2016GL070469.
11. Lucas, G. M.; Love, J. J.; Bedrosian, P. A.; Kelbert, A.; Rigler, E. J. A 100-year Geoelectric Hazard Analysis for the U.S. High-Voltage Power Grid // Space Weather. – 2020. – 18. – e2019SW002329. – DOI: 10.1029/2019SW002329.
12. Beggan, C. D.; Beamish, D.; Richards, A. I.; Kelly, G. S.; Adam, A. Prediction of extreme geomagnetically induced currents in the UK high-voltage network // Space Weather. – 2013. – 11(2). – 96–104. – DOI: 10.1002/swe.20065.
13. Beggan, C. D.; Richardson, G. S.; Baillie, O.; et al. Geoelectric field measurement, modelling and validation during geomagnetic storms in the UK // JSWSC. – 2021. – 11. – 34. – DOI: 10.1051/swsc/20210069.
14. Love, J. J.; Lucas, G.; Bedrosian, P. A.; Kelbert, A. Extreme-value geoelectric amplitude and polarization across the Northeast United States // Space Weather. – 2019. – 17(3). – 379–395. – DOI: 10.1029/2018SW002068.

Н.А. Пухалов, Б.Ф. Тарасенко, В.А. Дробот.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия

КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ШЕЕК КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ

Аннотация: В статье проведен анализ существующих технологий капитального ремонта шеек коленчатых валов (КВ) дизельных двигателей КамАЗ-740, составляющих основу парка сельскохозяйственной техники (СХТ). Установлено, что наиболее распространенный в специализированных мастерских АПК (например, в ККЗ «Кубань» Гулькевичиского района) метод шлифования под ремонтный размер приводит к критическому снижению усталостного ресурса. Это обусловлено не только кубическим уменьшением момента сопротивления сечения (W_z) при снижении диаметра, что резко увеличивает максимальные нормальные напряжения (σ_{max}) и вероятность разрушения, но и возникновением прижогов и микротрещин в поверхностном слое вала. Для устранения этих фундаментальных проблем и восстановления номинальной прочности узла разработана инновационная комбинированная технология восстановления шеек стальных КВ (патент RU 2821120 C1). Технология основана на комплексном подходе: она включает предварительное нанесение медного подслоя, использование пастообразной смеси, содержащей антифрикционные компоненты (например, медь и дисульфид молибдена) и твердосплавные порошки (например, нитрид титана) для повышения износостойкости, а также обмотку кремнеземной стеклотканью. Ключевой элемент — программируемый двухчастотный индукционный нагрев. Применение сначала 50 Гц для глубокого прогрева, а затем 5000 Гц для поверхностного спекания обеспечивает прочное припаивание композитного покрытия к шейке. Данный подход позволяет полностью восстановить номинальный диаметр, обеспечить постоянную "подпитку" поверхности медью в процессе работы, устранить склонность к схватыванию и, как следствие, повысить ресурс работы восстановленных коленчатых валов в сравнении с новыми образцами.

Ключевые слова: коленчатый вал, двигатель КамАЗ, капитальный ремонт, износ шеек, сопромат, наплавка, шлифование, агропромышленный комплекс.

Abstract: The article analyzes the existing technologies for overhaul of crankshaft journals of KamAZ-740 diesel engines, which form the basis of the agricultural machinery fleet. It has been established that the most common method of grinding for the repair dimension in specialized workshops of the agro-industrial complex (for example, in the Kuban Concert Hall of the Gulkevichi district) leads to a critical reduction in fatigue life. This is due not only to the cubic decrease in the torque of resistance of the section (W_z) with a decrease in diameter, which sharply increases the maximum normal stresses (σ_{max}) and the probability of failure, but also to the occurrence of burns and microcracks in the surface layer of the shaft. To eliminate these fundamental problems and restore the nominal strength of the unit, an innovative combined technology for restoring the journals of steel KV (patent RU 2821120 C1) has been developed. The technology is based on an integrated approach: it includes the pre-application of a copper sublayer, the use of a paste-like mixture containing anti-friction components (e.g. copper and molybdenum disulfide) and carbide powders (e.g. titanium nitride) to increase wear resistance, as well as winding with silica fiberglass. The key element is programmable dual-frequency induction heating. The application of 50 Hz for deep heating first, and then 5000 Hz for surface sintering, ensures that the composite coating is firmly soldered to the neck. This approach makes it possible to fully restore the nominal diameter, to ensure constant "feeding" of the surface with copper during operation, to eliminate the tendency to set and, as a result, to increase the service life of the restored crankshafts in comparison with new samples.

Keywords: crankshaft, KamAZ engine, overhaul, wear of journals, composite, surfacing welding, grinding, agro-industrial complex.

ВВЕДЕНИЕ

Двигатели КамАЗ-740 и их модификации составляют основу СХТ-парка. Их коленчатый вал (КВ) — критический узел, подверженный циклическим нагрузкам (изгиб, кручение) и износу. Капитальный ремонт КВ — ключевой этап восстановления агрегата. В мастерских АПК (например, ККЗ «Кубань») ремонт сопряжён с ограничениями в оборудовании, требуя экономически обоснованных решений. Целью работы является обзор и анализ применимости технологий восстановления шеек КВ КамАЗ в АПК с учётом требований прочности (сопромат), что позволит обеспечить максимальный ресурс [1].

Целью работы является обоснование и внедрение инновационной комбинированной технологии восстановления шеек коленчатых валов дизельных двигателей КамАЗ-740 в условиях ремонтно-эксплуатационных предприятий АПК. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ технико-экономических ограничений и дефектов традиционных методов восстановления шеек коленчатых валов (шлифования) в условиях ремонтно-эксплуатационных предприятий АПК, используя в качестве примера ККЗ «Кубань» Гулькевичиского района.
2. Обосновать необходимость перехода на инновационные методы, восстанавливающие номинальный диаметр и прочностные характеристики вала, с учетом требований сопротивления материалов .
3. Предложить инновационный метод восстановления шеек коленчатых валов в условиях ремонтно-эксплуатационных предприятий АПК.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дефектация — первый и ключевой этап ремонта КВ. В мастерских АПК (ККЗ «Кубань») выявляются типовые дефекты, влияющие на выбор метода восстановления и прочностные характеристики узла. Типичные дефекты в АПК:

1. Износ по диаметру шеек. Превышение допустимого износа приводит к увеличению масляных зазоров, критическому снижению давления в системе смазки и возникновению ударных нагрузок.
2. Овальность и конусообразность шеек. Эти отклонения препятствуют формированию устойчивого гидродинамического масляного клина [1].
3. Изгиб вала (свыше допустимого предела, как правило, 0,05 мм), требующий проведения операции холодной правки на прессовом оборудовании [2].
1. Трещины в зонах максимальной концентрации напряжений, особенно в галтелях и на рабочих поверхностях. Обнаружение данных дефектов осуществляется визуальным контролем, а также с применением магнитопорошковой дефектоскопии или люминесцентного контроля.

Точность замеров диаметров шеек с использованием микрометров и нутромеров определяет необходимость перехода на ближайший ремонтный размер. Применение в ремонте только шлифования ограничено допустимыми ремонтными размерами, превышение которых недопустимо из-за резкого снижения прочности. В таблице 1 представлены Номинальные и типовые ремонтные размеры шеек КВ двигателя КамАЗ-740.

Таблица 1. Номинальные и типовые ремонтные размеры шеек КВ двигателя КамАЗ-740

Тип шейки	Номинальный диаметр, мм	1-й ремонтный размер (Р1), мм	Шаг ремонтного размера, мм	Допустимая конусность и овальность, не более, мм
Коренная	95,000	94,75	0,25	0,005
Шатунная	80,000	79,75	0,25	0,003

Ремонтные операции, связанные с изменением геометрии и структуры поверхности КВ, должны проводиться с учетом требований сопротивления материалов для сохранения ресурса. КВ работает в условиях сложного циклического нагружения (изгиб и кручение), и его усталостная прочность является лимитирующим фактором долговечности [3].

Основная проблема при шлифовании шеек под ремонтный размер заключается в уменьшении диаметра d, что влечет за собой снижение момента сопротивления сечения (W_z). Момент сопротивления для круглой шейки определяется как:

$$W_z = \frac{\pi d^3}{32}$$

Следовательно, уменьшение диаметра шейки приводит к кубическому уменьшению W_z, вызывая пропорциональное увеличение максимальных нормальных напряжений (σ_{max}) при неизменном изгибающем моменте $M_и$. Это напрямую снижает коэффициент запаса прочности и ограничивает число возможных ремонтов [1].

В таблице 2 представлено Снижение момента сопротивления и ресурса при переходе на ремонтные размеры.

Таблица 2. Снижение момента сопротивления и ресурса при переходе на ремонтные размеры

Ремонтный размер	Диаметр коренной шейки, d, мм	Относительное снижение Wz (относительно номинала), %	Снижение усталостной долговечности, %
Номинал	95,00	0	0
1-й (Р1)	94,75	≈0,8	≈2−3
4-й (Р4)	94,00	≈3,1	≈8−10

Наибольшая опасность усталостного разрушения исходит от концентрации напряжений в зоне галтелей (переходных радиусов). Коэффициент концентрации напряжений (K_σ) критически зависит от радиуса галтели ($R_{гал}$) и качества обработки поверхности. Несоблюдение проектного радиуса галтели и возникновение рисок при шлифовании резко снижает усталостную прочность, сводя на нет весь эффект от ремонта [4, 5].

При восстановлении шеек КВ (шлифованием или твердосплавной наплавкой) ключевое значение имеет соблюдение режимов, обеспечивающих требуемую шероховатост ($R_a \leq 0{,}68$ мкм) и точность геометрических параметров [5].

В практике капитального ремонта двигателей КамАЗ-740 в России и Казахстане применяется несколько ключевых технологических методов восстановления изношенных коренных и шатунных шеек коленчатых валов. Выбор конкретной технологии в условиях ремонтно-эксплуатационных предприятий АПК, таких как ККЗ «Кубань», определяется степенью износа, доступностью оборудования и экономической целесообразностью.

Шлифование является наиболее освоенным и распространённым методом в СРМ. Процесс заключается в абразивной обработке шеек на круглошлифовальных станках до ближайшего ремонтного размера с использованием ремонтных вкладышей. Его главное преимущество — высокая точность геометрии и чистота

поверхности; недостаток — уменьшение диаметра шейки, что снижает момент сопротивления и запас прочности КВ [1, 3].

Методы наплавки (включая твердосплавную и вибродуговую) позволяют восстановить диаметр до номинального размера, сохраняя прочностные характеристики. Исследования подтвердили эффективность твердосплавной наплавки для КамАЗ-740, обеспечивающей износостойкость и повышение твёрдости [4, 5]. Однако наплавка требует строгого контроля режимов сварки для предотвращения коробления и структурных изменений, что, наряду с необходимостью в специализированном оборудовании, делает метод трудноприменимым в условиях ККЗ «Кубань» [6].

Гальваническое наращивание также восстанавливает номинальный размер, но является высокоточным, трудоемким и сложным процессом, требующим специализированных ванн и строгого контроля, что делает его малоприменимым в большинстве сельскохозяйственных ремонтных мастерских [2].

Таблица 3. Сравнительный анализ технологий восстановления шеек КВ в условиях АПК

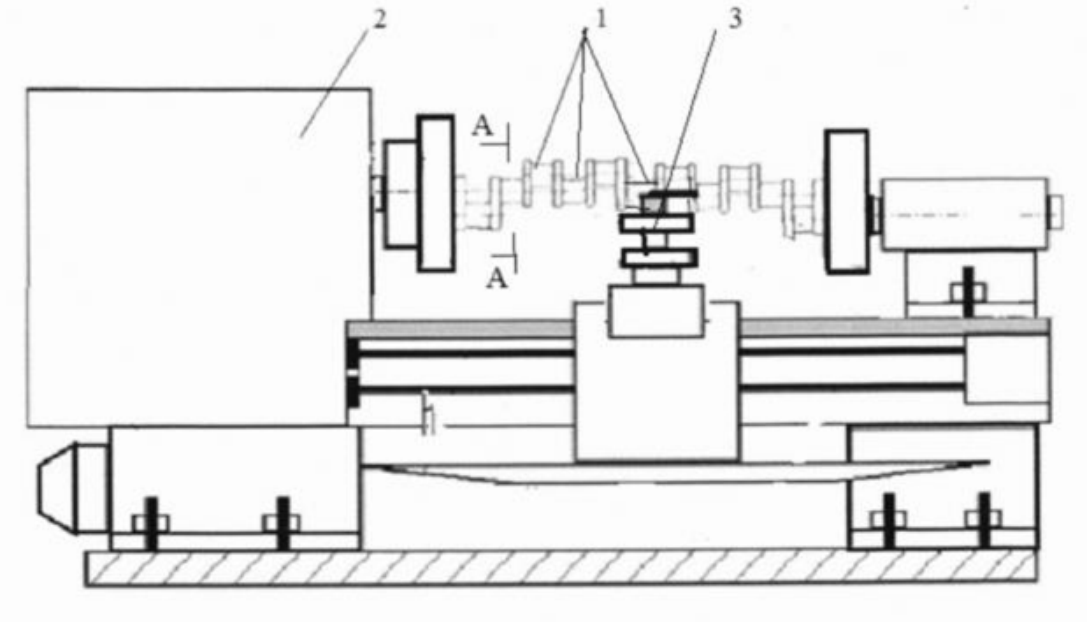
Критерий оценки	Шлифование (Перешлифовка)	Наплавка с шлифованием (напр., Твердосплавная)	Гальваническое наращивание
Конечный размер шейки	Только ремонтный	Номинальный или 1-й ремонтный	Номинальный
Влияние на прочность	Снижение (за счёт $d < d_{\text{ном}}$)	Восстановление номинальной прочности	Минимальное снижение
Сложность оборудования	Средняя (круглошлифовальный станок)	Высокая (сварочное, шлифовальное)	Очень высокая (спец. ванны, контроль)
Экономическая эффективность	Высокая (низкая стоимость, скорость)	Средняя (высокие затраты на оборудование)	Низкая (высокая себестоимость процесса)
Применимость в ККЗ «Кубань»	**Высокая** (основной метод)	Низкая (требует инвестиций)	Очень низкая

Прогнозирование остаточного ресурса требует оценки коэффициента снижения долговечности ($К_д$), учитывающего изменение сечения, структуры и остаточные напряжения, что особенно актуально для старых моделей [2]. Проведенный обзор подтверждает, что капитальный ремонт шеек КВ КамАЗ-740 в условиях АПК (ККЗ «Кубань») является сложной, но экономически оправданной задачей. В условиях ограниченного оснащения СРМ шлифование под ремонтные размеры — наиболее освоенный и применимый метод, но он критически снижает усталостный ресурс из-за кубического уменьшения момента сопротивления (W_z).

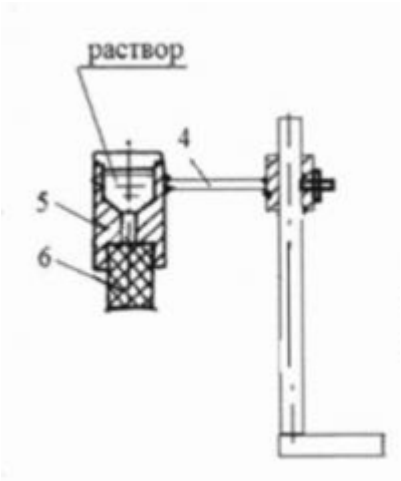
Именно для решения этих проблем была разработана и запатентована инновационная комбинированная технология восстановления [7], позволяющая восстановить номинальный диаметр шейки без снижения усталостной прочности. В специализированных мастерских агропромышленного комплекса (АПК), например, в ККЗ «Кубань» Гулькевичиского района.

ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

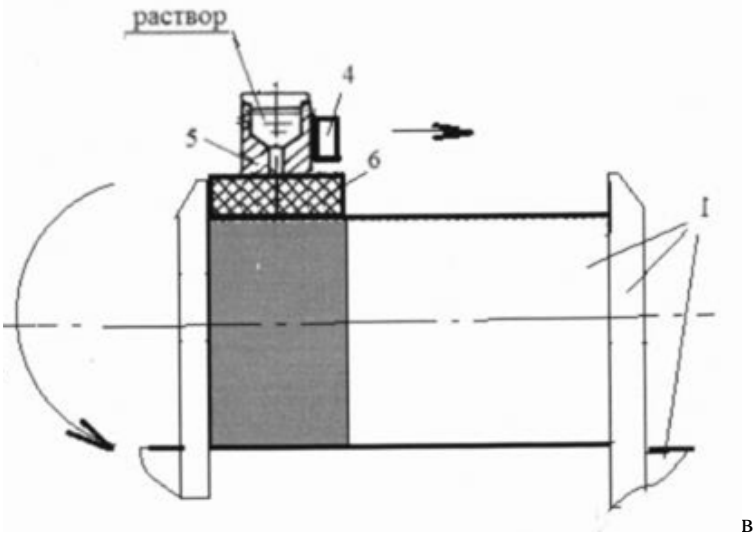
Сущность способа поясняется схематично чертежами, где на рисунке 1 на позиции (а) представлен установленный на токарно-винторезном станке коленчатый вал с шейками, которые надо ремонтировать; на позиции б - приспособление, устанавливаемое в резцедержателе, для меднения шеек тампоном в виде поролона смачиваемого раствором медного купороса в дистиллированной воде и в электролите; на позиции в - процесс меднения шейки коленчатого вала; на позиции г - процесс приготовления и нанесения слоя пастообразной смеси на шейку коленчатого вала; на позиции д - сечение А-А; на позиции е - устанавливаемый в резцедержателе разъемный индуктор; на позиции ж - частотный режим работы генератора ТВЧ; на позиции з - приспособление для шлифования.



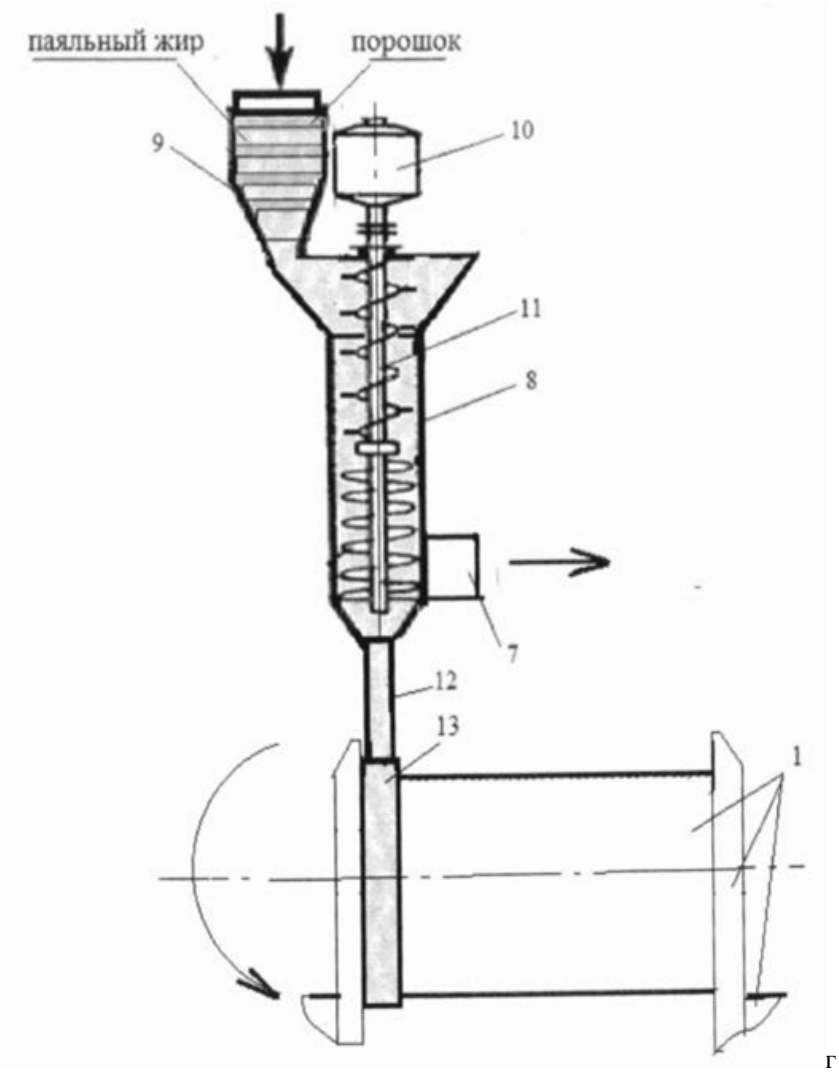
а



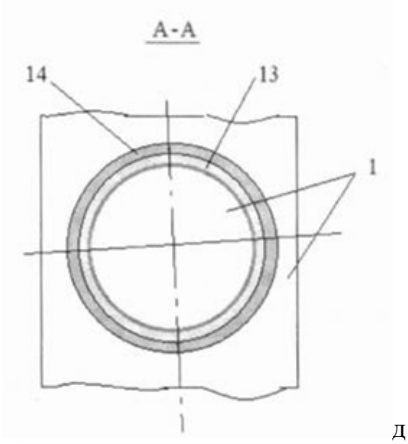
б



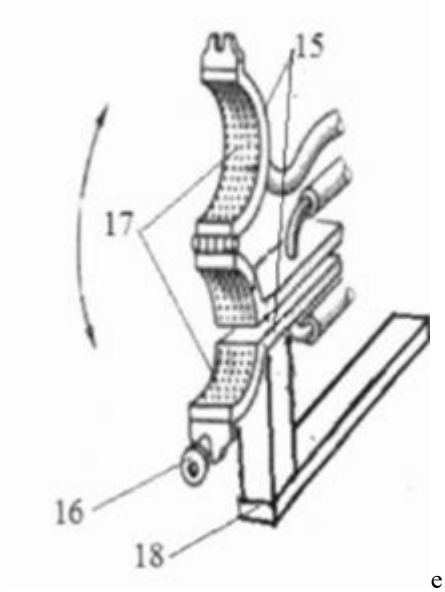
в



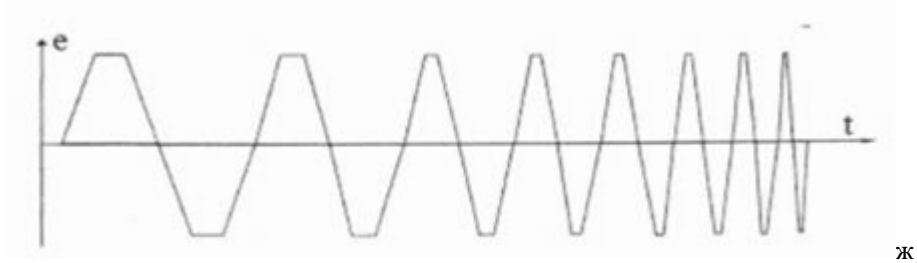
г



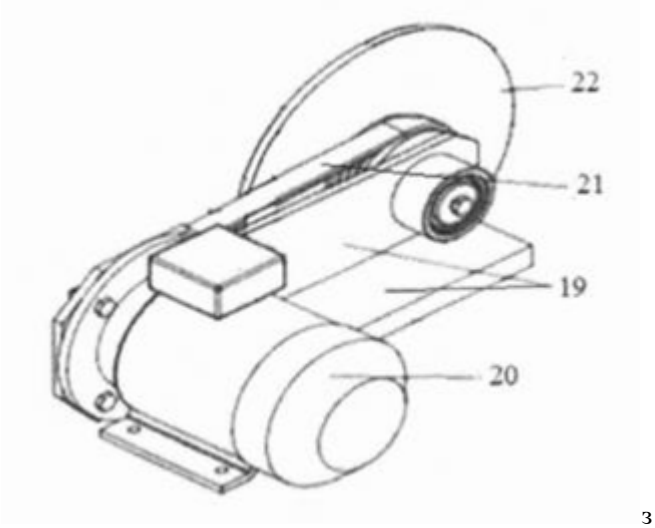
д



е



ж



з

Рисунок 1 – Инновационный способ восстановления шеек колінчатого вала

Способ восстановления шеек стальных коленчатых валов включает подготовку поверхности шеек 1 посредством зачистки от коррозии и дробеструйной обработки и установку упомянутого вала на токарно-винторезный станок 2, для обеспечения его вращения. Далее готовят раствор медного купороса в дистиллированной воде и электролите и заливают в приспособление для меднения, которое устанавливают в резцедержателе 3 станка 2. Приспособление для меднения имеет кронштейн 4 для крепления в резцедержателе, емкость 5 с каналом и с поролоновым тампоном 6. Далее каждую шейку 1 вала подвергают меднению, путем ее натирания при вращении вала тампоном 6. Убедившись в качественном без пропусков покрытии, шейку 1 сушат феном, а затем отключают вращение вала. Далее в резцедержателе 3 закрепляют с помощью державки 7 смеситель, имеющий цилиндрический корпус 8, горловину 9, электропривод 10 связанный со шнеком Пи выходной патрубок 12 для нанесения пастообразной смеси состоящей из порошков антифрикционного материала 35-48%, порошков твердосплавных материалов 20-25% и буры с паяльным жиром 32-40%. Такое количество компонентов, входящих в состав пастообразной смеси обеспечивает получение смеси способной лучше восстанавливать и выдерживать большую нагрузку на шейки коленчатого вала. В качестве антифрикционных материалов используют порошок латуни марки Л60-Л63. Далее на вращающиеся шейки коленвала 1 при перемещении смесителя с резцедержателем 3 наносят слой пастообразной смеси 13. Затем шейки обматывают сверху кремнеземной (кварцевой) стеклотканью 14. Далее в резцедержателе 3 устанавливается разъемный индуктор 15, содержащий неподвижные секции и отъемную часть, защелку 16, отверстия для выхода охлаждающей воды 17 и водоподводящие шланги, крепление 18. После чего каждую шейку 1 по очереди размещают в разъемном индукторе, и подвергают некоторое время прогреву для припаивания и спекания слоя 13 пастообразной смеси. Причем слой 14 покрытый кремнеземной (кварцевой) стеклотканью защищает от растекания слой 13 при расплавлении. При этом включение индуктора осуществляют по программе - сначала используется низкая частота для увеличения глубины прогрева, а потом частота повышается, после прогрева производят душевое охлаждение водой из отверстий 17 для возможности переустановки индуктора. В завершении - восстановление поверхности шеек 1 выполняют путем шлифования при их вращении на токарном станке с помощью закрепляемого в резцедержателе 13 приспособления для шлифования, содержащего раму 19, электродвигатель 20, ременный привод 21 и сменные шлифовальные круги 22.

Технологический процесс восстановления изношенных шеек коленчатых валов состоит из следующих последовательных операций, выполнение требований которых гарантирует качество и надежность ремонта коленчатых валов: подготовка шеек 1 коленчатого вала к восстановлению путем зачистки от коррозии и дробеструйной обработки; установки коленчатого вала на токарно-винторезный станок 2; приготовление раствора медного купороса в дистиллированной воде и электролите; меднение шеек 1 раствором путем натирания тампоном 6 с помощью, установленного в резцедержателе 3 приспособления для меднения; приготовления смесителем и нанесения на шейки слоя 13 пастообразной смеси; обматывание шеек со слоем 13 слоем 14 из кремнеземной (кварцевой) стеклоткани; размещение шеек 1 в разъемном индукторе, закрепленном в резцедержателе 13; разогрев для припаивания и спекания слоя 13 путем подключения индуктора к специальному генератору по программе - сначала низкая частота для увеличения глубины прогрева, а потом частота повышается; душевое охлаждение шеек 1 водой; снятие стеклоткани с шеек и их механическая обработка шлифованием до номинального размера.

После окончательной шлифовки на шейке 1 припаянный спеченный слой 13 имеет твердые включения твердосплавного порошка и мягкой основы сплава меди с цинком, которая будет оснащать медью ее поверхность весь эксплуатационный срок, обеспечивая снижение износа, устранение склонности к схватыванию поверхностей, уменьшение времени приработки, увеличение ресурса работы, экономию энергии в результате снижения механических потерь на трение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведен анализ технико-экономических ограничений и дефектов традиционных методов восстановления шеек коленчатых валов (шлифования) в условиях ремонтно-эксплуатационных предприятий АПК, на основе ККЗ «Кубань» Гулькевического района.

2. Обоснована необходимость перехода на инновационные методы, восстанавливающие номинальный диаметр и прочностные характеристики вала, с учетом требований сопротивления материалов .

3. Применение инновационного способа обеспечит повышение технико-экономических показателей, а именно: улучшение качества нанесенного покрытия, повышение ресурса работы и снижение стоимости восстановленных коленчатых валов в сравнении с новими.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блохина И. О. Восстановление и упрочнение коленчатых валов автотракторных двигателей //Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. – 2017. – №. 2. – С. 89-92.
2. Муравьев А. И. Повышение долговечности восстановленных коленчатых валов двигателей ЗМЗ-53 с учетом особенностей их старения. – 1983.
3. Гоц А. Н. Крутильные колебания коленчатых валов автомобильных и тракторных двигателей: учебное пособие. – 2008.
4. Гуо Н. и др. Ли Ж., Жиа Я., Шен Н., Ю Ж., Жанг В. Влияние режимов шлифования титанового сплава ТС4 на остаточные напряжения в его приповерхностных слоях//Пробл. прочности.–2015.–№ 1.–С. 8–18.
5. Агеев Е. В., Семенихин Б. А. Восстановление коленчатого вала двигателя КамАЗ-740 твердосплавной наплавкой //Новые материалы и технологии в машиностроении. – 2007. – №. 7. – С. 3-6.
6. Крамарев Е. В., Бондарев А. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ. – 2022.
7. Патент РФ № 2821120, (51) МПК B23P 6/00 , C23C 4/129, C23C 4/18. Способ восстановления шеек стальных коленчатых валов / Тарасенко Б.Ф., Дмитриев С.А., Вакуленко О.С. и др.– ФГБОУ ВО "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина", опубл.: 17.06.2024 Бюл. № 17

УДК 7

Пирмухамедова Гозель
Старший преподаватель
Международного университета гуманитарных наук и развития
г. Ашхабад, Туркменистан

РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА В СОВРЕМЕННОЙ ЖУРНАЛИСТИКЕ

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние социальных медиа на современную журналистику. Анализируются ключевые тенденции, связанные с цифровизацией медиа, особенностями взаимодействия журналистов и аудитории в онлайновом пространстве, а также новыми формами производства и потребления новостей. Особое внимание уделяется вопросам достоверности информации, этическим проблемам и трансформации профессиональных стандартов журналистики в эпоху цифровых коммуникаций.

Ключевые слова: социальные медиа, журналистика, цифровизация, коммуникация, информация, фейковые новости, аудитория, цифровая культура.

Развитие информационно-коммуникационных технологий стало одним из наиболее значимых факторов, изменивших все сферы человеческой деятельности, включая журналистику. В последние два десятилетия социальные медиа (Facebook, X, Instagram, TikTok, YouTube и др.) превратились в неотъемлемую часть современной медиаэкосистемы.

Если в прошлом журналистика опиралась на печатные издания, радио и телевидение, то сегодня эти формы постепенно уступают место цифровым платформам. Новостные ленты формируются не только редакциями СМИ, но и самими пользователями — свидетелями событий, блогерами, лидерами мнений.

Таким образом, журналистика XXI века существует в условиях информационного изобилия, высокой конкуренции и мгновенного обмена данными. В этих условиях роль социальных медиа становится двойственной: они являются и источником новостей, и инструментом их распространения, и площадкой для общественных дискуссий.

Цель данной статьи — рассмотреть влияние социальных медиа на развитие современной журналистики, выявить основные преимущества и риски цифровой трансформации, а также обозначить перспективы дальнейшего развития профессии журналиста.

1. Социальные медиа как инструмент журналистской деятельности

Современные журналисты активно используют социальные сети для поиска информации, свидетелей событий, а также для распространения своих материалов. Благодаря возможности мгновенного обмена данными, журналист может оперативно освещать важные события, получать реакции аудитории и корректировать подачу материала.

Социальные медиа позволяют журналисту стать «ближе» к своей аудитории. Теперь читатель, слушатель или зритель может напрямую задать вопрос, выразить мнение или даже предложить тему для расследования. Таким образом, происходит демократизация медиакоммуникации: границы между журналистом и аудиторией стираются.

Однако такая открытость имеет и отрицательные стороны. Журналист становится зависимым от «лайков» и «просмотров», что порой ведет к потере объективности и ориентации на сенсации. Кроме того, в условиях высокой конкуренции некоторые журналисты вынуждены прибегать к упрощению контента и эмоциональной окраске материалов, чтобы привлечь внимание пользователей.

2. Новые форматы подачи информации

Социальные сети изменили не только скорость, но и форму подачи новостей.

Если раньше аудитория читала аналитические тексты, то сегодня преобладают короткие публикации, видеоформаты, сторис и подкасты. Информация становится визуальной, яркой, динамичной.

Такой формат способствует массовому вовлечению пользователей, но снижает уровень аналитичности и глубины. Появляется понятие «клиповое мышление» — когда внимание человека рассеивается, а восприятие становится поверхностным.

Тем не менее, новые медиаформаты имеют и очевидные плюсы. Они делают журналистику более доступной, интерактивной и персонализированной. Репортаж можно вести в прямом эфире, транслируя событие без посредников. Это усиливает доверие аудитории, создавая эффект «присутствия».

3. Проблема достоверности и феномен фейковых новостей

Одной из наиболее острых проблем современной журналистики является рост количества фейковых новостей.

В эпоху социальных сетей каждый пользователь может стать «информационным агентом», распространяя данные без проверки их достоверности. Это создает угрозу манипуляции общественным мнением и снижает доверие к традиционным СМИ.

Для борьбы с этой проблемой журналисты и редакции внедряют технологии фактчекинга — проверки источников и подтверждения информации с помощью официальных данных.

Многие ведущие медиаорганизации создают специальные подразделения, занимающиеся верификацией контента.

Тем не менее, даже профессиональные журналисты иногда становятся жертвами дезинформации. Поэтому ключевым навыком XXI века становится медиаграмотность — способность критически воспринимать и анализировать информацию.

4. Этические и профессиональные вызовы

Цифровая эпоха ставит перед журналистами новые этические вопросы.

Как соотнести право аудитории на информацию с правом личности на неприкосновенность частной жизни?

Где проходит грань между свободой слова и распространением недостоверных данных?

Социальные медиа формируют особую культуру публичности, где каждое слово может вызвать общественный резонанс.

От журналистов требуется высокая степень ответственности, прозрачности и соблюдение профессиональных стандартов.

Этика становится не просто нормой поведения, но и фактором доверия аудитории. Потеря доверия в эпоху цифровых коммуникаций может привести к мгновенному репутационному кризису.

5. Трансформация профессии журналиста

Современный журналист — это универсальный специалист, владеющий навыками работы с текстом, изображением, видео и аудио.

Он должен уметь вести блог, управлять аккаунтами в социальных сетях, создавать подкасты, анализировать статистику просмотров и вовлеченности.

Таким образом, профессия журналиста эволюционирует от традиционного «репортера» к мультимедийному коммуникатору.

Однако при всей технологичности главными остаются традиционные принципы журналистики: достоверность, объективность и социальная ответственность.

Социальные медиа радикально изменили ландшафт современной журналистики.

Они расширили границы коммуникации, сделали информацию более доступной и интерактивной. В то же время они породили новые риски — утрату доверия, распространение фейков и упрощение содержания.

Журналистика будущего требует гармоничного сочетания технологических возможностей и профессиональной этики.

Задача журналистов сегодня — использовать социальные медиа не только как инструмент популяризации, но и как площадку для укрепления доверия, прозрачности и общественного диалога.

Использованные источники:

1. Копылова, Н. В. Социальные сети и современная журналистика : монография / Н. В. Копылова. — М. : Изд-во МГУ, 2020. — 215 с.
2. Jenkins, H. Convergence Culture : Where Old and New Media Collide / H. Jenkins. — New York : New York University Press, 2006. — 336 p.
3. Князева, А. А. Фейковые новости и методы их распознавания : учеб. пособие / А. А. Князева. — СПб. : Изд-во СПбГУ, 2021. — 142 с.
4. McQuail, D. Mass Communication Theory / D. McQuail. — 6th ed. — London : Sage Publications, 2010. — 621 p.
5. Castells, M. The Rise of the Network Society / M. Castells. — 2nd ed. — Oxford : Wiley-Blackwell, 2011. — 597 p.

Чемыхин Виктор Кириллович
Аспирант
Университет ИТМО
chemikhin@yandex.ru

ОТ NPV К ESG: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Аннотация. В статье рассмотрены современные теоретико-методологические подходы к оценке эффективности инновационных проектов. Проведен сравнительный анализ инвестиционных и инновационных проектов, выделены их ключевые различия и области пересечения. Особое внимание уделено классификации методов оценки эффективности, включая традиционные (статические и динамические) и специальные методы, основанные на концепции реальных опционов, экономической добавленной стоимости (EVA) и ESG-подходах. В авторском разделе предложена систематизация методов оценки с учетом специфики корпоративных инноваций, а также разработана концептуальная модель комплексной оценки, интегрирующая экономические, социальные и устойчивостные параметры.

Ключевые слова: инновационный проект, экономическая эффективность, инвестиции, методы оценки, ESG, интегральная оценка, корпоративные инновации.

Abstract. The article examines contemporary theoretical and methodological approaches to evaluating the efficiency of innovation projects. A comparative analysis of investment and innovation projects is conducted, highlighting their key differences and points of intersection. Particular attention is paid to the classification of evaluation methods, including traditional (static and dynamic) and special approaches based on the concepts of real options, economic value added (EVA), and ESG principles. In the author's analytical section, a systematization of evaluation methods is proposed, taking into account the specific features of corporate innovations. Furthermore, a conceptual model for integrated assessment is developed, combining economic, social, and sustainability parameters.

Keywords: innovation project, economic efficiency, investment, evaluation methods, ESG, integrated assessment, corporate innovation.

Введение

Оценка эффективности инновационных проектов является ключевым инструментом управления инновационным развитием предприятий и регионов. С конца XX века, когда инновации стали рассматриваться как основной драйвер конкурентоспособности национальных экономик, вопросы измерения их эффективности приобрели стратегическое значение [1].

Инновационный проект отличается от традиционного инвестиционного высокой степенью неопределённости, многофакторностью, а также сочетанием экономических и неэкономических эффектов. Для принятия управленческих решений требуется комплексный подход, сочетающий количественные и качественные методы анализа. При этом классические инвестиционные методики — NPV, IRR, PI — не всегда отражают реальные особенности инновационных процессов [2].

Цель данной статьи — систематизировать существующие подходы к оценке эффективности инновационных проектов, провести их критический анализ и предложить направления совершенствования методической базы с учётом современных требований устойчивого и технологического развития.

Актуальность исследования обусловлена рядом факторов. Во-первых, усиливающаяся цифровая трансформация и рост технологической сложности производства повышают роль инноваций в формировании стратегического потенциала предприятий и регионов [3]. Во-вторых, институциональные изменения и распространение ESG-подходов (экологических, социальных и управленческих аспектов) требуют пересмотра классических моделей инвестиционной оценки, где эффективность трактуется исключительно через финансовые показатели.

Таким образом, возникает необходимость разработки интегрированного инструментария, позволяющего учитывать не только экономические, но и социальные, экологические и устойчивостные параметры инновационных проектов. Это позволит повысить точность прогнозов, качество управленческих решений и соответствие стратегии предприятия принципам устойчивого развития.

Теоретические основы и классификация эффектов инновационных проектов

Понятия «эффект» и «эффективность» традиционно рассматриваются в экономической теории как соотношение результата и затраченных ресурсов [4]. Согласно П. Друкеру, эффективность выражает способность организации достигать поставленных целей при минимальных издержках [5]. В современной теории инновационного менеджмента эффективность инноваций рассматривается как системное свойство, отражающее результативность преобразований в экономической, социальной и технологической сферах.

Для инновационной деятельности эффект носит многоаспектный характер и может проявляться в различных формах. Наиболее распространённая классификация эффектов инновационных проектов включает следующие группы:

1. **Экономические эффекты** — повышение объёма продаж, производительности труда, прибыльности, рентабельности и стоимости бизнеса [6]. Они выступают основой оценки инвестиционной привлекательности инноваций и служат ключевым индикатором результативности вложений капитала.

2. **Социальные эффекты** — улучшение условий труда, рост квалификации и удовлетворённости персонала, повышение уровня занятости и качества жизни населения [7]. В контексте региональной экономики данные эффекты усиливают социальную устойчивость территорий и стимулируют развитие человеческого капитала.
3. **Научно-технические эффекты** — увеличение числа патентов, рост технологического уровня продукции, развитие исследовательских компетенций и повышение конкурентоспособности предприятия. Эти показатели важны для оценки технологического прогресса и инновационного потенциала организации.
4. **Экологические эффекты** — снижение выбросов, рациональное использование природных ресурсов, повышение экологичности продукции и снижение операционных издержек, связанных с экологическими рисками .

Следует отметить, что для разных категорий **стейкхолдеров** — компании-инициатора, акционеров, государства, общества и потребителей — значимость отдельных эффектов может существенно различаться . Для государства приоритетны социальные и экологические результаты, для бизнеса — экономическая и научно-техническая отдача, а для общества — комплексное улучшение качества жизни.

Современные исследования подчеркивают **многокритериальный характер** инновационной эффективности. В отличие от классического инвестиционного анализа, где основное внимание уделяется финансовым показателям, оценка инновационных проектов должна учитывать совокупность взаимосвязанных эффектов, формирующих долгосрочную устойчивость предприятия и региона [8].

Как отмечают К. Фримен и Л. Суте, инновации создают не только экономическую, но и институциональную и технологическую динамику, которая формирует конкурентные преимущества на уровне национальных систем [9]. Поэтому оценка эффективности инноваций требует системного подхода, интегрирующего экономические, социальные, технологические и экологические параметры.

Сравнительный анализ инвестиционных и инновационных проектов

Экономической литературе инвестиционные и инновационные проекты рассматриваются как взаимосвязанные, но не тождественные категории проектной деятельности. Инвестиционные проекты ориентированы преимущественно на получение **финансового результата**, тогда как инновационные направлены на **создание новых знаний, технологий и продуктов**, что предопределяет их отличительные характеристики по уровню риска, структуре затрат и методам оценки [10].

Главное отличие инновационных проектов заключается в их **уникальности** и зависимости от результатов **научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР)**. Если инвестиционные проекты опираются на апробированные решения и прогнозируемые денежные потоки, то инновационные характеризуются высокой степенью неопределённости, как на этапе разработки, так и на стадии коммерциализации [11]. Это делает их более чувствительными к внешней среде, рыночной конъюнктуре, институциональным ограничениям и качеству проектного управления [12].

Инновационные проекты включают в себя не только капитальные вложения, но и интеллектуальные, организационные и институциональные ресурсы, что расширяет понятие «инвестиций» за рамки финансовых активов. Как отмечают Джурабаева и Туманина [13], инновационный проект можно рассматривать как **долгосрочный инвестиционный проект**, характеризующийся повышенной неопределённостью и стратегической значимостью. В этом контексте инновационные проекты создают не только экономическую отдачу, но и **неосязаемые активы** — компетенции, знания, репутационные преимущества и социальный капитал.

Сравнительный анализ ключевых характеристик представлен в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ инвестиционных и инновационных проектов

Критерий	**Инвестиционный проект**	**Инновационный проект**
Цель	Финансовая отдача, рост капитала	Создание инновации, технологическое развитие
Основные ресурсы	Финансовые, производственные	Интеллектуальные, исследовательские, организационные
Фаза старта	После НИОКР	С этапа НИОКР
Показатели эффективности	Финансовые (NPV, IRR, PI)	Финансовые и нефинансовые (научно-технические, социальные, экологические)
Уровень риска	Концентрирован на прединвестиционной фазе	Высокий на всех стадиях жизненного цикла
Источники финансирования	Собственные и заемные средства	Государственные гранты, венчурный капитал, корпоративное финансирование
Методы управления	Классический инвестиционный менеджмент	Управление знаниями, гибкое (agile) проектное управление
Результаты	Материальные активы, прибыль	Нематериальные активы, инновационные продукты, конкурентные преимущества

Источник: анализ автора

Различия между инвестиционными и инновационными проектами проявляются прежде всего в **временном горизонте планирования** и **оценке результата**. В инвестиционных проектах основным индикатором выступает денежный поток, тогда как в инновационных — совокупный эффект, включающий технологический прогресс, социальную отдачу и репутационные выгоды.

Кроме того, в корпоративном контексте граница между типами проектов становится **все менее чёткой**. Многие крупные компании рассматривают инновационные инициативы как часть своей инвестиционной стратегии, интегрируя оценку инновационной деятельности в общую систему **стоимостного управления**. В таких случаях ключевой задачей становится не только оценка окупаемости, но и определение стратегической ценности инноваций для акционеров — через рост капитализации, патентного портфеля и устойчивости бизнес-модели.

Современные исследования показывают, что **эффективность инновационных проектов** следует рассматривать в двух измерениях:

1. как экономическую категорию, выражающую результативность вложенных инвестиций;
2. как стратегическую категорию, отражающую способность инноваций формировать долгосрочную конкурентоспособность предприятия и региона [14].

Таким образом, инновационный проект представляет собой **эволюционное продолжение инвестиционного проекта**, переходящее от логики краткосрочной финансовой эффективности к логике устойчивого развития и создания ценности в более широком социально-экономическом контексте [15].

Методы оценки эффективности инновационных проектов

Совокупность методов оценки подразделяется на **традиционные** и **комплексные:** [16]

Традиционные методы:

- **Статические** — срок окупаемости (PP), рентабельность инвестиций (ROI). Просты в расчетах, но игнорируют временную стоимость денег.
- **Динамические** — чистая приведенная стоимость (NPV), индекс прибыльности (PI), внутренняя норма доходности (IRR), модифицированная IRR. Эти методы учитывают дисконтирование, но недостаточно чувствительны к рискам инновационных проектов.

Специальные методы:

- **Оценка реальных опционов (ROV)** позволяет учитывать гибкость и неопределенность инновационного процесса.
- **Экономическая добавленная стоимость (EVA)** и **модель Эдвардса–Белла–Ольсона (EBO)** обеспечивают оценку на основе стоимости для акционеров.
- **Методы венчурного капитала** и **индексы предпочтительности** учитывают экспертные оценки рисков и потенциала роста.

Однако эти подходы часто остаются труднопримени мыми из-за сложности расчетов, отсутствия полной информации и ограничений финансовой отчетности.

Перспективы внедрения ESG-подходов

В последние годы в международной и российской практике всё большее внимание уделяется ESG-факторам (экологическим, социальным и управленческим) при оценке эффективности инвестиционной и инновационной деятельности [17]. Концепция ESG (Environmental, Social, Governance) рассматривается как ключевой элемент устойчивого развития, обеспечивающий баланс между экономической результативностью и социальной ответственностью бизнеса [18].

Включение ESG-параметров в систему оценки инновационных проектов позволяет компаниям и инвесторам формировать более комплексное представление о потенциальных рисках и возможностях, связанных с реализацией проекта. Среди основных преимуществ такого подхода можно выделить:

- **Снижение риска несоответствия целям устойчивого развития**, включая экологические и социальные стандарты [19];
- **Повышение инвестиционной привлекательности компании** благодаря формированию положительной репутации и повышению доверия со стороны стейкхолдеров [20];
- **Улучшение качества корпоративного управления** за счёт прозрачности управленческих процедур, внедрения антикоррупционных практик и ответственного использования ресурсов.

Как показывают исследования Всемирного банка, компании, интегрирующие ESG-принципы в инвестиционный и инновационный процесс, демонстрируют более высокие показатели долгосрочной устойчивости и финансовой стабильности. При этом уровень зрелости ESG-практик напрямую коррелирует с инновационным потенциалом организации, поскольку ориентация на экологические и социальные эффекты стимулирует развитие технологий с низким углеродным следом, циркулярных моделей производства и цифровых решений в области управления ресурсами [21].

В мировой практике формируется тенденция перехода от **декларативного** применения ESG-подходов к **методологически интегрированной системе оценки**, в которой показатели устойчивого развития включаются в расчёт инвестиционной эффективности. Например, в модели *Sustainable Value Added (SVA)* наряду с экономическими параметрами учитываются социальные и экологические результаты деятельности предприятия.

В России активное внедрение ESG-принципов началось с 2020 года в связи с развитием корпоративных стратегий устойчивого развития и появлением нормативных актов, ориентированных на нефинансовую отчётность. Однако в отечественной научной и практической среде пока отсутствует единая методология включения ESG-показателей в систему оценки инновационных проектов. Существующие подходы носят преимущественно описательный характер и не обеспечивают количественную оценку влияния ESG-факторов на интегральную эффективность [22].

Разработка подобного инструментария представляет собой перспективное направление научных исследований. Оно предполагает создание **гибридных моделей**, объединяющих традиционные методы инвестиционной оценки (NPV, IRR, EVA) с интегральными индексами устойчивости, отражающими социально-экологические эффекты инновационной деятельности. В долгосрочной перспективе это позволит сформировать систему оценки, способную учитывать не только экономическую, но и институциональную и экологическую ценность инноваций.

Направления совершенствования методов оценки эффективности инновационных проектов

Проведённый анализ показывает, что существующие методы оценки эффективности инновационных проектов страдают **методологической фрагментарностью**. Наиболее распространённые проблемы:

1. **Недостаточная адаптация традиционных инвестиционных моделей** к специфике инноваций — отсутствует учёт нематериальных эффектов и стратегических выгод.
2. **Слабая интеграция ESG-показателей** в оценку эффективности, несмотря на их признанную роль в снижении рисков и повышении устойчивости (Kotsantonis & Serafeim, 2019).
3. **Ограниченная применимость метода реальных опционов** — при его теоретической точности практическая реализация требует высокой аналитической зрелости компании.

На основе анализа предлагается **интегральная модель оценки эффективности инновационного проекта**, включающая три уровня параметров:

$$E_{total} = \alpha E_{econ} + \beta E_{soc} + \gamma E_{sust}$$

где

E_{econ}— экономический эффект (NPV, IRR, EVA),

E_{soc}— социальный эффект (повышение производительности, удовлетворенность персонала),

E_{sust}— устойчивостный эффект (ESG-компоненты: экология, управление, этика),

а коэффициенты α, β, γопределяются экспертно с учетом стратегических приоритетов предприятия.

Такой подход позволяет формировать **сбалансированную оценку**, отражающую экономическую, социальную и устойчивую результативность проекта. Он применим в корпоративных инновационных системах, где приоритетом является не только прибыль, но и создание долгосрочной ценности.

Кроме того, для повышения точности оценки предлагается использовать **адаптированную чистую приведённую стоимость (ANPV)**, учитывающую структуру капитала и риски инновационного процесса:

$$ANPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t(1 - r_t)}{(1 + k)^t} - I_0$$

где

CF_t— денежный поток, адаптированный на риски и проценты по займам,

r_t— вероятность достижения ожидаемого результата,

k— ставка дисконтирования,

I_0— инвестиции на старте проекта.

Использование r_tпозволяет оценить вероятностный характер инновационных результатов, что существенно повышает реализм прогнозов.

Заключение

Оценка эффективности инновационных проектов представляет собой сложную междисциплинарную задачу, требующую интеграции экономических, социальных и экологических подходов. В отличие от традиционных инвестиционных решений, инновационные проекты характеризуются высокой степенью неопределённости, длительным жизненным циклом и множественностью эффектов, что делает невозможным использование исключительно классических методов оценки. Проведённый анализ подтвердил, что показатели NPV, IRR и PI остаются фундаментом финансовой оценки, однако они недостаточны для отражения комплексного характера инновационной деятельности, особенно на этапах НИОКР и внедрения новых технологий.

Современные условия хозяйствования, цифровизация и переход к устойчивым моделям развития требуют **адаптивных инструментов оценки**, которые учитывали бы не только количественные, но и качественные параметры инноваций. В этой связи важное значение приобретает применение **интегральных моделей**, позволяющих оценивать совокупный эффект проекта через призму его вклада в экономическую эффективность, социальное развитие и устойчивость компании. Предложенная в исследовании модель, основанная на трёхкомпонентной структуре — экономическом, социальном и устойчивостном блоках — формирует методологическую основу для комплексной оценки инноваций на корпоративном и региональном уровнях.

Включение **ESG-показателей** в систему оценки инновационных проектов открывает новые возможности для повышения прозрачности, инвестиционной привлекательности и стратегической устойчивости предприятий.

ESG-компоненты позволяют более точно оценивать долгосрочные риски и преимущества инновационных решений, связанные с экологической безопасностью, социальной ответственностью и качеством корпоративного управления. В этом контексте ESG-подход выступает не просто инструментом нефинансовой отчётности, а элементом стратегического анализа, интегрированного в систему управления инновациями.

Формирование **единой методологической базы** оценки эффективности инновационных проектов с учётом ESG-факторов и интегральных показателей должно стать одним из приоритетных направлений дальнейших научных исследований. Такая методология позволит обеспечить сопоставимость данных, объективность измерений и воспроизводимость результатов, что, в свою очередь, повысит качество принимаемых управленческих решений и эффективность инновационной политики на уровне предприятий, отраслей и регионов.

Таким образом, системная интеграция финансовых и устойчивостных критериев оценки создаёт предпосылки для перехода к **новой парадигме инновационной экономики** — экономике, основанной на ценностях устойчивого роста, цифровизации, экологической ответственности и стратегическом развитии человеческого капитала.

Литература

1. Бутова Е. О. Научная и инновационная направленность в экономическом развитии регионов // *Экономика и управление*. — 2020. — № 2 (172). — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnaya-i-innovatsionnaya-napravlennost-v-ekonomicheskom-razvitii-regionov (дата обращения: 24.10.2025).
2. Назарова Ю. А., Киндрашина А. С. Подходы к оценке экономической эффективности инновационных проектов // *Экономика и предпринимательство*. — 2019. — № 10 (111). — С. 45–49.
3. Минаков А. В., Евраев Л. О. Потенциал и перспективы развития цифровой экономики регионов России // *Региональная экономика и управление: электронный научный журнал*. — 2020. — № 3 (63). — С. 18.
4. Смит А. *Исследование о природе и причинах богатства народов*. — М.: Эксмо, 2021. — 640 с.
5. Друкер П. Ф. *Эффективный руководитель*. — М.: Вильямс, 1985. — 240 с.
6. Ефимова О., Котов Д. Современные инструменты оценки эффективности инновационных проектов // *Экономика и управление: научно-практический журнал*. — 2011. — № 5. — С. 75.
7. Кириллова С. А., Кантор О. Г. Управление регионами с позиций устойчивого развития // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. — 2013. — № 5 (29). — С. 53–64.
8. Шумпетер Й. А. *Теория экономического развития*. — М.: Прогресс, 2020. — 412 с.
9. Freeman C., Soete L. *The Economics of Industrial Innovation*. — 5th ed. — London: Routledge, 2023. — 416 p.
10. Русин Р. С. Инвестиционные проекты: сущность и классификация // *Экономический вестник университета. Сборник научных трудов ученых и аспирантов*. — 2016. — № 31-1. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/investitsionnye-proekty-suschnost-i-klassifikatsiya (дата обращения: 24.10.2025).
11. Попов А. В. Инновационные проекты: особенности жизненного цикла и рисков // *Инновации*. — 2022. — № 4 (283). — С. 48–57.
12. Володина О. А., Фаддеева Е. Ю., Неретин А. А. *Инновационный менеджмент*. — М., 2019.
13. Безрукова Т. Л., Безруков Б. А., Саражинская Ю. Е. Особенности оценки инновационно-инвестиционных проектов // *Управление инновациями: теория, методология, практика*. — 2015. — № 14. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-otsenki-innovatsionno-investitsionnyh-proektov (дата обращения: 24.10.2025).
14. Летюхин И. Д., Морозова Л. А. Оценка экономической эффективности инновационных проектов при стратегическом планировании (на примере технологии WiseSoil) // *π-Economy*. — 2015. — № 4 (223). — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-ekonomicheskoy-effektivnosti-innovatsionnyh-proektov-pri-strategicheskom-planirovanii-na-primere-tehnologii-wisesoil (дата обращения: 24.10.2025).
15. Lundvall B.-Å. *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. — London: Anthem Press, 2022. — 432 p.
16. Вишняков Я. Д., Киселева С. П. Комплексная экспертиза инновационных проектов: теория и практика // *Вестник евразийской науки*. — 2021. — Т. 13, № 4. — С. 13.
17. Kotsantonis S., Serafeim G. ESG Integration in Investment Management: Myths and Realities // *Journal of Applied Corporate Finance*. — 2019. — Vol. 31, No. 2. — P. 59–75.
18. Friede G., Busch T., Bassen A. ESG and Financial Performance: Aggregated Evidence from More Than 2000 Empirical Studies // *Journal of Sustainable Finance & Investment*. — 2021. — Vol. 11, No. 4. — P. 301–333.
19. World Bank. *ESG Integration in Emerging Markets: Global Practices and Policy Recommendations*. — Washington, D.C.: The World Bank Group, 2022. — 98 p.
20. OECD. *Sustainable Investment and Corporate Governance: Policy Challenges and Directions*. — Paris: OECD Publishing, 2023. — 76 p.
21. Awan U., Sroufe R. Sustainability in the Circular Economy: Insights and Dynamics of Designing Circular Business Models // *Applied Sciences*. — 2022. — Vol. 12, No. 3. — P. 1521.
22. Батаева Б. С. Интеграция ESG-критериев в российскую практику корпоративного управления // *Экономика и управление*. — 2021. — № 6 (184). — С. 24–31.

УДК 339.138

Назаров Алексей Леонидович
Студент 3 курса магистратуры
направление «Финансовый маркетинг» кафедра «Экономика и менеджмент»
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» Смоленский филиал

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ НА МАРКЕТИНГ ФИНАНСОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация: в этой научной статье рассмотрены вопросы ценности всех расходов банков и иных финансовых организаций, связанных с продвижением товаров или услуг, привлечением новых клиентов, закреплением положительного образа компании среди целевой аудитории, при этом отечественными исследователями давно доказана эффективность маркетинговых кампаний, их непосредственное влияние на рост прибыли, повышение конкурентоспособности и платежеспособности бизнеса; эффективность затрат на маркетинг измеряется через окупаемость инвестиций, стоимость привлечения клиентов, долю рынка, чистую результативность рекламы, а также посредством сопоставления доходов и расходов за отчетный период.

Ключевые слова: эффективность, маркетинг, маркетинговые исследования, финансовые организации, банки, анализ конъектуры рынка, конкурентоспособность, рост прибыли, оценка эффекта маркетинговой кампании, развитие бизнеса.

Abstract: This scientific article examines the issues of the value of all expenses of banks and other financial organizations related to the promotion of goods or services, attracting new customers, and consolidating a positive image of the company among the target audience. At the same time, domestic researchers have long proven the effectiveness of marketing campaigns, their direct impact on profit growth, increasing competitiveness and business solvency.; The effectiveness of marketing costs is measured through the return on investment, the cost of attracting customers, market share, net advertising effectiveness, as well as by comparing income and expenses for the reporting period.

Keywords: efficiency, marketing, marketing research, financial organizations, banks, market conditions analysis, competitiveness, profit growth, marketing campaign effect assessment, business development.

Цель: выявить ключевые перспективы, определить важность проведения маркетинговых исследований в контексте повышения финансовой привлекательности банков и коммерческих организаций сектора.

Метод: обобщение, сравнение, сопоставление, теоретико-практическая оценка, комплексный анализ, а также изучение выводов из научных трудов экспертов в теме продвижения банков и финансовых организаций на территории Российской Федерации.

Введение

Понятие «затраты на маркетинг» применяется для определения совокупности расходов, необходимых для выполнения маркетинговых целей и задач по продвижению конкретного товара, услуги или коммерческой организации. Целью любого бизнеса является получение максимально возможной прибыли, что нереализуемо в современных условиях без использования рекламных инструментов. Именно маркетинговая деятельность и маркетинговые мероприятия способствуют формированию, воспроизводству спроса на товары и услуги. Это правило относится и к развитию финансовых компаний, в том числе коммерческих банков со значительной долей в секторе рынка. При этом базовыми составляющими затрат признаются управленческие расходы, заработная плата персонала, амортизационные отчисления, а также дополнительные материальные ресурсы для функционирования подразделений маркетинга.

В отдельную категорию относят расходы на материалы, затраты по разработке товарной, коммуникативной, ценовой и сбытовой политики бизнеса. Популяризатор маркетинга Л.В. Фильберт утверждал, что все рекламные издержки компаний обладают двойственностью – есть текущие издержки, включенные в себестоимость готовой продукты или себестоимость предоставляемых услуг по фактическим затратам и есть инвестиционные расходы, требуемые на реализацию конкретных задач и связанные с отдельными инвентарными объектами нематериальных активов (приняты на баланс коммерческой организации). Помимо этого, выделяют затраты на наращивание потенциала маркетинга, как важного компонента формирования деловой репутации предприятия или коммерческой организации. Продвижение становится движущей силой стратегического развития субъекта экономико-хозяйственной деятельности, определяя будущее любого бизнеса [1].

Оценка эффективности затрат на маркетинговые кампании банков и иных финансовых организаций

В первую очередь стоит отметить, что проведение маркетинговых исследований и реализация рекламных кампаний являются объективной необходимостью сбытовой, производственной, научно-технической и управленческой деятельности финансовых организаций. Установлена прямая связь конкурентоспособности бизнеса с позитивными результатами продвижения конкретных товаров или услуг. Для российских банков маркетинговые кампании выступают фактором повышения узнаваемости в специфическом сегменте рынка, оценки рыночного спроса, потребностей, интересов и требований покупателей. При этом большинство финансовых организаций следуют тенденции планомерности управления производством и сбытом, так как это позволяет достичь целей эффективного функционирования компаний в целом и их отдельных подразделений в частности. Получение стабильно высоких результатов маркетинга обусловлено принятием запросов рынка, установлением определенных текущих и стратегических целей, указанием

реального ассортимента и качества продукции, оптимальной структуры организации и желаемой прибыли [2]. Можно сделать вывод, что отечественные банки и иные финансовые компании стремятся выпускать такие товары или услуги, которые в процессе реализации будут приносить постоянно растущую прибыли. Для этого требуется предварительное исследование общественных, индивидуальных потребностей населения, комплексного анализа конкурентов и зарубежных лидеров рынка. Отдельно стоит отметить, что в последние несколько лет маркетинг многих финансовых организаций Российской Федерации связан с внедрением цифровых технологий. Создание онлайн-банкинга, мобильных приложений и дополнительных сервисов поменяло расстановку сил среди банковских компаний страны [3].

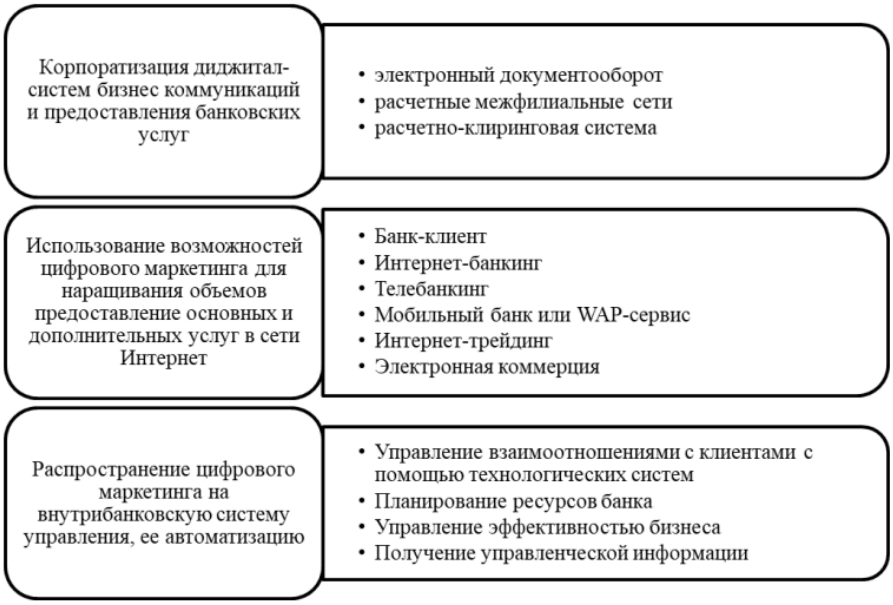


Рисунок №1. Направления и инструментарий развития цифрового маркетинга банковских учреждений

Эффективность маркетинга для банков проявляется в поэтапном улучшении финансовых показателей, а главное росте прибыли, конкурентоспособности и платежеспособности, за счет принятия верных управленческих, организационных, производственных и сбытовых решений. В некоторых случаях комплексный подход в продвижении бизнеса может указать на дальнейшие перспективы, слабые и сильные стороны компании, внести изменения в стратегически важные краткосрочные или долгосрочные цели. Это обусловлено формированием единого понятия потребностей клиентов, отражением целевой аудитории финансовых организаций – что во многом позволяет оптимизировать банковские продукты и подготовить оптимальные каналы рекламы, оценить рентабельность инвестиций в конкретные направления деятельности [4]. К преимуществам создания маркетинговых служб или подразделений по продвижению относят:

- Понимание сегмента рынка – систематический анализ текущей рыночной ситуации, компаний-конкурентов, указание потребностей, требований и тенденций представителей целевой аудитории;
- Оптимизация выпускаемых товаров и услуг – создание, улучшение банковских продуктов, выпуск новых уникальных предложений с учетом показателей спроса, значений ожиданий клиентов;
- Результативность управления соотношением спроса и предложения – есть маркетинговые инструменты, посредством которых осуществляется эффективное стимулирование спроса на ряд товаров или услуг, что в первую очередь влияет на показатели выручки, общую прибыль бизнеса [5].

Также некоторые исследователи признают 100% окупаемость вложений в маркетинговую деятельность, так как наличие систематизированной аналитической информации о целевой аудитории и компания-конкурентах позволяет руководителям принимать обоснованные управленческие решения на всех этапах существования субъекта экономико-хозяйственной деятельности [6]. Выполняется оценка рентабельности инвестиций, персонализация предложений и применение инновационных методик, современных информационно-компьютерных, коммуникационных технологий. По исследованиям последних лет исключительно цифровизация банковских услуг дала финансовым организациям дополнительную прибыль в размере от 15 до 55%. Отличным примером такой трансформация является частичное принятие ООО «Т-Банк» статуса информационной компании, в связи с расширением перечня технологичных финансовых продуктов и услуг [7].

В результате изучения рекламных кампаний и компонентов маркетинговой стратегии «Т-Банка» было сделано несколько ключевых выводов. Во-первых, эффективность затрат на рекламные кампании неоспорима, так как любая финансовая организация нуждается в создании, повышении узнаваемости своего бренда, вовлечении целевой аудитории в активную коммуникацию. Во-вторых, банки и иные финансовые организации должны грамотно удовлетворять потребности целевой аудитории, что выполнимо только при постоянном мониторинге и оценке потребностей клиентов [8]. Любой бизнес в современных экономических реалиях должен

быть клиентоориентированным (для избегания упадка спроса и прибыли). Методики маркетинговых стратегий в банковском секторе базируются на формировании прямой коммуникации с потребителями и потенциальными клиентами. Именно это позволило «Т-банку» занять лидирующее место на секторе рынка, со 100% доверием со стороны населения, шансом на достижение высоких показателей эффективности предпринимательства [9].

Заключение

Подводя итог, стоит отметить, что основные затраты на маркетинг банков и финансовых организаций связаны с реализацией стратегий продвижения бизнеса. К таким элементам относят контент-маркетинг, брендинг и нативную рекламу, обладающими впечатляющими значениями привлечения целевой аудитории, повышения заинтересованности бизнеса, а значит стремительного роста конкурентоспособности и общей прибыли. Сейчас для развития финансовых организаций в Российской Федерации важен переход к роли инновационных предприятий, использующих современных информационных технологии, меры автоматизации, с доверительной, активной коммуникацией между представителем финансовых услуг и непосредственным потребителем.

Список литературы:

1. Концептуальные аспекты развития экономики России: вызовы и приоритеты В.Е. Дементьев, Е.В. Устюжанина, О.Д. Кузнецова [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2024. – 234 с.;
2. Шигильчева С.А., Христофорова А.В., Смирнова Е.Н. Особенности бизнес-модели АО «Тинькофф Банк» как субъекта электронного бизнеса // Вестник Российского университета кооперации. – 2020. – № 2 (40). – С. 113–117.;
3. Исаенко Е.В., Тарасова Е.Е., Гомонко Э.А. Современный инструментарий маркетинговых исследований и его применение в банковском секторе // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2022. – № 6 (97). – С. 190–203.;
4. Убина А.В. Особенности банковского маркетинга // Экономика и социум. – 2017. – № 1–2 (32). – С. 798–803.;
5. Урусова А.Б., Салпагарова М.Х. Банковский маркетинг: понятие, цели и задачи // Экономика и социум. – 2021. – № 10 (89). – С. 1102–1107.;
6. Пономарева А.Н. Коммуникационная деятельность банка «Тинькофф» в социальных сетях // Известия Уральского федерального университета. Серия 1: Проблемы образования, науки и культуры. – 2021. – Т. 27, № 4. – С. 28–35.;
7. Сулимова Е.А., Николаев А.В. Особенности влияния макроокружения на деятельность организации на примере АО «Тинькофф Банк» // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 2. – С. 265–271.;
8. Лазарева И.Е., Башилова И.С. Маркетинговые банковские коммуникации в условиях цифровизации экономики // Развитие банковской системы в современных условиях: проблемы и перспективы. Материалы VIII-й Всероссийской (с международным участием) научно-практической интернет-конференции, приуроченной к 160-летию со дня рождения М.И. Туган Барановского. – Донецк, 2024. – С. 234-240.;
9. Суворова С.Д., Куликова О.М. Преимущества использования цифрового маркетинга при установлении коммуникаций с потребителями // Актуальные проблемы экономики и управления. – 2023. – № 4 (40). – С. 31-36.

***Бокатова Светлана Савельевна*,**
заместитель председателя региональной предметной комиссии по физике, преподаватель кафедры естественно-научного, математического образования и информатики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования имени К.Д. Ушинского
***Старовойтов Сергей Анатольевич*,**
председатель региональной предметной комиссии по физике, доцент кафедры физики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, канд. физ.-мат. наук

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ-ПРЕДМЕТНИКОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

В статье предлагаются методические рекомендации по преподаванию физики в образовательных учреждениях на основе анализа проблем подготовки обучающихся к итоговой аттестации по физике. Данные рекомендации ориентированы на преподавание учебного предмета в 10-11 классах и учитывают специфику учебного предмета физика. Статья содержит рекомендации по организации подготовки к ЕГЭ, при обучении решению расчетных и качественных задач.

Ключевые термины: Государственная итоговая аттестация по физике, выпускники образовательных организаций, задания с развернутым ответом, расчетные задачи.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) за курс основной и старшей школы – важный элемент государственной политики в области образования. Независимая аттестация выпускников на основе единых для всех регионов Российской Федерации контрольных измерительных материалов (КИМ) решает целый ряд государственно важных задач:

– обеспечивает единство образовательного пространства России;

– дает объективную картину качества образования выпускников, что является основой для принятия обоснованных управленческих решений;

– обеспечивает прозрачность и открытость аттестационных процедур, что позволяет выровнять стартовые возможности для выпускников из разных регионов и с разным уровнем достатка с точки зрения перспектив получения качественного высшего образования.

Экзамен по физике ориентирован на базовый и углубленный уровень изучения физики. В первой части экзаменационной работы представлены в основном задания базового уровня. Во второй части представлены задания высокого уровня сложности, ориентированные на изучение физики на углубленном уровне. Результаты выполнения первой и второй части экзаменационной работы показывают, что большинство абитуриентов ЕГЭ по физике по Российской Федерации и в Санкт-Петербурге изучают физику на базовом уровне. Изучение физики на базовом уровне, даже при усвоении всех элементов содержания в соответствии с кодификатором, не позволяет сформировать в полной мере сложные виды деятельности необходимые для решения сложных физических задач. Поэтому высокие результаты на ЕГЭ по физике показывают выпускники образовательных учреждений, изучающие физику на углубленном уровне. Слабая подготовка учащихся, изучающих физику на базовом уровне, чаще всего основывается на серьезных пробелах в базовой предметной подготовке и плохой сформированности метапредметных умений. Ежегодный анализ результатов ЕГЭ по физике выявляет дефициты в освоении отдельных способов действий и усвоении некоторых элементов содержания курса физики средней школы.

При выполнении работы вызывают сложности:

– задания на анализ характера изменения физических величин;

– задания на проведение комплексного анализа физических процессов;

– решение качественных задач;

– решение расчетных задач с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики;

– решение расчетных задач с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул их одного - двух разделов курса физики.

Основная рекомендация по улучшению преподавания учебного предмета очевидна – полное выполнение федеральных рабочих программ по учебному предмету «Физика» и применение технологий обучения, основанных на базе системно-деятельностного подхода.

При планировании учебного процесса существенным для учителя является подбор дидактических заданий к уроку:

1. Рекомендуется подбирать задания на применение формул в типовых учебных ситуациях. Это задания базового уровня с кратким ответом в виде числа, которые проверяют понимание основных законов и формул курса физики средней школы: например, для молекулярной физики и термодинамики – написание уравнения Менделеева-Клапейрона, определение давления газа, первый закон термодинамики и т.д. При подборе таких заданий желательно учитывать типичные ошибки, описанные в аналитических отчетах предметных комиссий.
2. Подбирать задания по разделам курса физики, по проверяемым умениям, по уровню сложности.
3. Рекомендуется подбирать задания на понимание графиков зависимостей физических величин: например, задания на распознавание графиков, характеризующих электромагнитные колебания в контуре или задания на

определение вида графиков зависимости от времени различных величин, характеризующих равноускоренное движение. Такие задания традиционно вызывают трудности у определенной части обучающихся.

4. Необходимо подбирать задания с описанием процессов, в которых используются разные способы представления информации (графический, табличный, словесный, различные схемы).
5. Рекомендуется подбирать задания на анализ и объяснение явлений и процессов, проверки понимания основополагающих теоретических положений. Такого плана задания содержат утверждения из разных разделов курса физики: из механики, молекулярной и квантовой физики, электродинамики и имеют интегрированный характер. Включать в дидактический набор задания на анализ изменения физических величин. Задания по электродинамике на комплексный анализ процессов вызывают затруднения у обучающихся при их выполнении.
6. Рекомендуется подбирать задания на умение записывать показания измерительных приборов с учетом абсолютной погрешности измерений.
7. Для обучающихся изучающих физику на базовом уровне достаточно сложными являются задания на умение выбирать оборудование для проведения опыта по сформулированной в тексте задания гипотезе опыта.

Во второй части экзаменационной работы представлены шесть задач различного типа и уровней сложности по всем разделам школьного курса физики. В экзаменационной работе проверяются умения применять физические законы и формулы в типовых и нетрадиционных ситуациях и требующих определенного плана выполнения заданий. Анализ результатов проверки заданий с развернутым ответом показывает недостаточность сформированности у обучающихся культуры решения расчетных физических задач. Такой вид деятельности является наиболее ценным для продолжения образования, поэтому обучение решению расчетных задач необходимо проводить по определенному плану:

– обязательна запись «дано»;
– описание вводимых обозначений физических величин;
– выполнение рисунка, если это необходимо (рисунки играют роль описания всех величин);
– запись необходимых физических законов, применение которых необходимо для решения задачи;
– необходимое и достаточное описание промежуточных преобразований;
– подстановка числовых значений в итоговую формулу (возможно решение задачи «по частям» с промежуточными вычислениями);
– четкая запись ответа с единицами измерения физической величины.

Важным моментом подготовки обучающихся к экзамену должно стать использование учителем критериального оценивания расчетных и качественных задач, которое используется экспертами при проверке заданий с развернутым ответом, это дает обучающимся возможность получить за задание один-два балла, если даже решение не доведено до конца или не проведен числовой расчет. Расчетные задачи оцениваются по единой обобщенной схеме, которая включает следующие требования к полному верному ответу:

I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;
II) сделан правильный рисунок (если это необходимо);
III) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);
IV) проведены необходимые математические преобразования и расчеты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);
V) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.

В этой связи рекомендуем проводить обучение решению задач на основе тщательной смысловой работы с каждой задачей, обсуждая особенности применяемых физических моделей: задач повышенного уровня сложности с явно заданной физической моделью с использованием одного–трех законов и формул из одного раздела курса физики (оцениваются задачи в два балла), задач с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (оцениваются задачи в три балла). При решении задач по действиям, необходимо следить за соблюдением математических правил округления при получении промежуточных результатов. Многие ошибки обучающихся при решении физической задачи обусловлены неумением грамотно проводить элементарные математические операции, связанные с преобразованием математических выражений, действиями со степенями, чтением графиков.

Качественная задача – одно из заданий с развернутым ответом. Решение качественной задачи представляет собой логически выстроенное объяснение, которое опирается на физические законы и закономерности. Ну уроках необходимо выделить время на обучение решению качественной задачи и его записи. Обязательно требовать от учащихся проведения анализа условия задачи, выделения ключевых слов, выявления физических явлений, их закономерностей и законов, грамотного использования физических терминов. Полезно применять структурно-логические схемы, графики, рисунки и другие элементы наглядности для предварительной записи цепочки рассуждений при подготовке к устному или письменному ответу на вопрос задачи. Необходимо показать учащимся план решения качественных задач, который состоит из нескольких этапов:

1. Работа с текстом задачи (внимательное чтение текста, определение значения всех терминов, встречающихся в условии, краткая запись условия и выделение вопроса).

2. Анализ условия задачи (выделение описанных явлений, процессов, свойств тел и т.п., установление взаимосвязей между ними, уточнение существующих ограничений (чем можно пренебречь)).

3. Выделение логических шагов в решении задачи.

4. решение задачи:

– построение объяснения для каждого логического шага;

– выбор и указание законов, формул и т.п. для обоснования объяснения для каждого логического шага;

– формулировка ответа и его проверка (по возможности).

Обучение решению качественных задач необходимо начинать с основной школы, используя «Вопросный метод» т.е. в самом общем случае можно задавать следующие вопросы:

– Что происходит?

– Почему это происходит?

– Чем это можно подтвердить (на основании какого закона, формулы, свойства сделан этот вывод)?

Наиболее сложным для большинства учащихся при оформлении качественной задачи оказалось:

– грамотно сформулировать ответ с позиций владения русским языком;

– выделить главное явление или процесс в описанной ситуации;

– аргументировать ответ, ссылаясь на известные закономерности, законы и формулы.

Скорее всего это обусловлено недостатком опыта подобной работы у обучающихся и можно предположить, что на уроках уделяется мало времени на работу с текстом физического содержания.

При подготовке к экзамену всех учащихся следует ознакомить с документами, публикуемыми в начале каждого учебного года на сайте ФИПИ (к ним относятся демоверсия, спецификация, кодификатор). Кодификатор содержит полный набор физических формул, которые можно использовать при выполнении заданий первой и второй части. Предложить учащимся пользоваться навигатором самостоятельной подготовки к ЕГЭ на сайте ФИПИ. Основное условие успешной подготовки к единому государственному экзамену – целенаправленная, системная, регулярная и осмысленная работа школы по реализации в учебном процессе ключевых идей и базовых требований образовательных стандартов.

Подготовка к выпускному экзамену не должна препятствовать полноценному изучению учебного материала, предусмотренного федеральной образовательной программой основного и среднего образования.

Литература

1. Грибов В.А., Демидова М.Ю. Особенности заданий КИМ ЕГЭ по физике с обоснованием применимости используемых законов // Педагогические измерения. — 2023. — № 3. — С. 104–110. 5.

2. Мерзлякова О.П., Якубовская В.В., Усольцев А.П. Формирование понятия модели при обучении физике в школе: учебно-методическое пособие. Екатеринбург, 2022. — 128 с.

3. Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Физика»: методические рекомендации / М. Ю. Демидова, А. Ю. Пентин. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023.

4. Кондратьев А. С., Методы решения задач по физике : учебное пособие / А. С. Кондратьев, Л. А. Ларченкова, А. В. Ляпцев. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2020

5. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. Как получить максимальный балл на ЕГЭ. Учебное пособие. / Н.К. Ханнанов. – Москва: Издательство «Интеллект-Центр», 2021.

6. Ханнанов, Н.К. Физика. Единый государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: [учебное пособие] / Н.К. Ханнанов, В.А. Орлов. – Москва: «Издательство «Интеллект-Центр», 2024. – 288 с

Койкова Виктория Павловна, студентка, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий
Ханнанов Наиль Камилевич, аспирант, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий
Чубукова Кристина Юрьевна, студентка, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий
Садыков Арсэн Тимурович, студент, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий
Нгуен Тхи Диеу Линь, студент, кафедра информатики, Уфимский университет науки и технологий

ПОДХОД К ВОССТАНОВЛЕНИЮ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

Статья посвящена восстановлению пропусков в одноминутных спутниковых временных рядах геофизических параметров (на примере компоненты межпланетного магнитного поля B_Z). Сравниваются три подхода, отражающие разные классы методов: линейная интерполяция, классическая модель ARIMA и рекуррентная нейросеть LSTM. Экспериментальная схема включает 3-часовые окна, в которых синтетически создаются непрерывные пропуски длиной 1–59 мин, качество импутации оценивается по MAE и коэффициенту детерминации $R2$ внутри разрывов. Показано, что для коротких пропусков простые методы сопоставимы по ошибке с LSTM, однако при увеличении длины окна преимущество LSTM становится устойчивым: сохраняются положительные значения $R2$ и умеренные MAE, тогда как ARIMA демонстрирует ухудшение вплоть до отрицательных $R2$, а линейная интерполяция даёт возрастающую систематическую погрешность формы. Аффинная стыковка на границах снижает краевые несогласованности, но не компенсирует модельные ограничения линейных подходов на длинных интервалах. На основе полученных зависимостей предлагается гибридный подход выбора метода по длине пропуска.

***Ключевые слова**: импутация данных; восстановление временных рядов; спутниковые наблюдения; межпланетное магнитное поле; геомагнитная активность; линейная интерполяция; аффинная стыковка; адаптивный выбор метода; космическая погода.*

Введение

Современные спутниковые системы наблюдения обеспечивают непрерывный поток данных о состоянии геофизической среды, включая параметры магнитного поля Земли, параметры солнечного ветра, ионосферные характеристики и климатические переменные. Эти данные используются в научных исследованиях и прикладных задачах (системы поддержки принятия решений при наклонно-направленном бурении, оперативный мониторинг космической погоды, управление энергосистемами и др.). При этом временные ряды спутниковых измерений часто содержат пропуски, обусловленные отказами приборов, потерями телеметрии, орбитальными затенениями и помехами в каналах связи -- явление, требующее системной обработки и восстановления данных для корректных научных и прикладных выводов [1].

Влияние пропусков особенно существенно при анализе динамических геофизических процессов: потеря даже небольшого фрагмента ряда может исказить оценку амплитуды и частоты вариаций, скрыть или исказить корреляционные связи и сезонные составляющие, а также снизить точность прогнозов. Работа по оценке влияния методов импутации показывает, что выбор способа заполнения пропусков напрямую сказывается на качестве последующего прогнозирования и статистических выводов; в частности, при анализе унитарных временных рядов различия между методами приводят к заметно отличающимся оценкам неопределённости прогноза [2].

Одновременно за последние годы была получена убедительная подтверждающая эмпирика: классические статистические методы (линейная интерполяция, ARIMA (англ. AutoRegressive Integrated Moving Average) и их вариации) сохраняют свою практическую ценность благодаря интерпретируемости и низкой вычислительной сложности, однако в задачах со сложной нелинейной динамикой и выраженной сезонностью современные глубокие модели такие как LSTM (англ. Long Short-Term Memory) зачастую показывают лучшую точность восстановления и прогнозирования, особенно при относительно небольшой доле разрозненных пропусков. Обзоры и сравнительные исследования по глубокому обучению для спутниковых временных рядов подчёркивают растущую роль методов глубокого обучения в gap-filling и пространственно-временном восстановлении наблюдений [3].

Практическая значимость качественного восстановления спутниковых временных рядов проявляется в прикладных задачах, связанных с оценкой и прогнозированием геомагнитной активности: ряд работ, использующих LSTM-архитектуры для прогноза индексов геомагнитной активности (DST, SYM-H и др.), демонстрирует высокую предсказательную способность глубоких рекуррентных сетей и указывает на необходимость обеспечения надёжности входных временных рядов для снижения неопределённости прогноза [4, 5].

Целью статьи является разработка и апробация мета-модели, автоматически выбирающей оптимальную стратегию восстановления временного ряда в зависимости от его характеристик: доли и паттерна пропусков, скорости и интенсивности изменений сигнала, наличия трендов и сезонности, а также уровня шумов. Предполагается, что такая адаптивная стратегия позволит повысить качество восстановленных рядов и, как следствие, надёжность последующего анализа и прогнозирования в задачах геофизики и инженерных приложений.

Обзор существующих методов восстановления временных рядов

Восстановление временных рядов – задача с широким спектром методов: от простых статистических приёмов до современных глубоких нейросетевых архитектур и гибридных схем, учитывающих пространно-временную структуру данных (особенно важно для спутниковых временных рядов). Недавние обзоры и сравнительные

исследования подчёркивают, что выбор метода должен учитывать природу пропусков, межпеременную корреляцию и пространную структуру данных, для спутниковых продуктов всё чаще показаны преимущества методов, учитывающих пространную информацию (CNN, частичные свёртки) в комбинации с рекуррентными блоками [6].

Восстановление временных рядов представляет собой междисциплинарную задачу, в которой встречаются как традиционные статистические процедуры, ориентированные на простоту реализации и минимальные вычислительные затраты, так и сложные архитектуры глубокого обучения, предназначенные для работы с нелинейными динамическими процессами и большими массивами данных. Между этими полюсами располагаются интерполяционные алгоритмы и модели временных рядов, учитывающие сезонность и автокорреляционные зависимости, а также гибридные и ансамблевые подходы, объединяющие возможности разных методов. Такая классификация не только отражает эволюцию подходов от простых к более сложным, но и демонстрирует их взаимодополняемость, указывая на необходимость создания систем, способных гибко переключаться между алгоритмами в зависимости от характеристик исходных данных и структуры пропусков. На рисунке показана иерархическая схема, в основе которой лежат пять основных классов: статистические, интерполяционные, модели временных рядов, методы машинного и глубокого обучения, а также гибридные и ансамблевые подходы. Каждый класс содержит подуровни, отражающие конкретные техники – от простого заполнения средними и линейной интерполяции до ARIMA, рекуррентных сетей и диффузионных моделей. В нижней части схемы указаны рекомендованные сценарии применения: статистика и интерполяция эффективны при малой доле пропусков, ARIMA – при выраженной сезонности, нейросетевые и генеративные модели – при нелинейной динамике и больших разрывах, а ансамбли – при смешанных сценариях. Схема наглядно демонстрирует, что выбор метода должен зависеть от характеристик данных, что обосновывает необходимость адаптивных мета-моделей.

Среди множества методов восстановления временных рядов особый интерес представляют линейная интерполяция, ARIMA и LSTM, так как они отражают три различных подхода к решению задачи. Линейная интерполяция демонстрирует возможности простейших статистических процедур, ARIMA представляет классические модели с учётом автокорреляции и сезонности, а LSTM воплощает современные методы глубокого обучения, способные обрабатывать нелинейные зависимости и длинные последовательные пропуски. Рассмотрение именно этих методов позволяет проследить эволюцию подходов и сопоставить их эффективность в различных сценариях.

Линейная интерполяция относится к числу наиболее простых и широко используемых методов восстановления временных рядов. Её суть заключается в аппроксимации пропущенных значений отрезками прямых между двумя соседними известными точками. Для временного ряда $\{x_t\}_{t=1}^{T}$ при наличии пропуска в момент времени t, значение восстанавливается согласно выражению (1):

$$\hat{x}_t = x_{t_1} + \frac{t - t_1}{t_2 - t_1} \cdot (x_{t_2} - x_{t_1}), \tag{1}$$

где, t – момент времени с пропуском;

t_1 – индекс ближайшего наблюдения слева (до пропуска);

t_2 – индекс ближайшего наблюдения справа (после пропуска);

x_{t_1}, x_{t_2} – значение ряда в этих точках;

$\hat{x}_t$ – восстановленное значение.

Метод обладает высокой вычислительной эффективностью и обеспечивает непрерывность ряда, однако он не учитывает ни долгосрочных зависимостей, ни сезонных компонентов, вследствие чего его точность резко снижается при длинных блоках пропусков и в условиях сложной динамики сигналов

Модели авторегрессии, интегрирования и скользящего среднего такие как ARIMA занимают важное место в задачах анализа и восстановления временных рядов. Их ключевая особенность состоит в способности учитывать автокорреляции и сезонные компоненты данных. Общий вид модели ARIMA (p, d, q) записывается согласно выражению (2).

$$\Phi_p(B)(1-B)^d x_t = \Theta_q(B)\varepsilon_t, \tag{2}$$

где, x_t – значение временного ряда в момент времени t;

B – оператор сдвига, такой что $Bx_t = x_{t-1}$;

$\Phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \ldots - \phi_p B^p$ – оператор авторегрессии порядка p;

$(1-B)^d$ – оператор дифференцирования порядка d, устраняющий тренд и обеспечивающий стационарность ряда;

$\Theta_q(B) = 1 + \theta_1 B + \theta_1 B^2 + \ldots + \theta_q B^q$ – оператор скользящего среднего порядка q

ε_t – белый шум (независимые случайные величины с нулевым математическим ожиданием и постоянной дисперсией).

В случае выраженной сезонности применяется расширение SARIMA, включающее сезонные операторы с периодом *s*. Достоинством ARIMA является её интерпретируемость и устойчивость при умеренной доле пропусков, однако ограничения проявляются при нелинейной динамике и значительных блоковых потерях данных.

LSTM представляет собой разновидность рекуррентных нейронных сетей, специально разработанную для обработки длинных временных зависимостей и нелинейной динамики. В отличие от традиционных рекуррентных нейронных сетей, LSTM использует систему «ворот», регулирующих поток информации: входные, забывающие и выходные ворота. Формально обновления состояния ячейки задаются выражениями (3) – (8).

$$f_t = \sigma(W_f \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_f), \tag{3}$$

$$i_t = \sigma(W_i \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_i), \tag{4}$$

$$\tilde{C}_t = \tanh(W_C \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_C), \tag{5}$$

$$C_t = f_t \odot C_{t-1} + i_t \odot \tilde{C}_t, \tag{6}$$

$$o_t = \sigma(W_o \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_o), \tag{7}$$

$$h_t = o_t \odot \tanh(C_t). \tag{8}$$

Здесь:

x_t – входной вектор в момент времени *t*;

h_{t-1} – скрытое состояние на предыдущем шаге;

C_{t-1}, C_t – состояние памяти на шаге $t-1$ и t;

f_t – забывающий вектор, контролирует, какая часть информации из памяти будет сохранена;

i_t – входной вектор, контролирует, какая новая информация поступает в память;

$\tilde{C}_t$ – кандидатное значение ячейки памяти, которое формируется на основе текущего входа и предыдущего скрытого состояния и может быть добавлено к долгосрочному состоянию C_t;

o_t – выходной вектор, регулирует, какая часть информации памяти будет выдана наружу;

$\sigma(\cdot)$ – сигмоидальная функция активации;

$\tanh(\cdot)$ – гиперболический тангенс;

$\odot$ – поэлементное умножение;

W_f, W_i, W_C, W_o – матрицы весов для каждого их ворот;

b_f, b_i, b_C, b_o – векторы смещений.

Такая архитектура позволяет сети запоминать долгосрочные зависимости, игнорировать несущественные колебания и учитывать нелинейные эффекты, что делает LSTM особенно эффективной при работе с геофизическими временными рядами, где характерны сложные вариации и большие последовательные пропуски.

Методика предварительной обработки одноминутных геофизических рядов.

Рассматривается вещественная последовательность наблюдений $x_1, \ldots, x_N$ со штампами времени $t_1 < \ldots < t_N$. Медианный шаг дискретизации обозначим $\Delta t_{med} = median(t_i - t_{i-1})$. Цель обработки – подавление импульсных выбросов и высокочастотной помеховой составляющей при сохранении медленной динамики и локальной кривизны, без фазовых искажений и без «протечки» через разрывы данных.

Первым инструментом предварительной обработки данных является робастное подавление выбросов (фильтр Хэмпела).

Для каждого (i) на окне длины $L=2k+1$ вычисляются локальная медиана согласно выражению 9.

$$m_i = median\{x_{i-k}, ..., x_{i+k}\}. \tag{9}$$

и локальная медианная абсолютная девиация вычисляется согласно выражению 10.

$$D_i = median\{|x_j - m_i| : j \in [i-k, i+k]\}. \tag{10}$$

Точка x_i признаётся выбросом и заменяется на m_i, если выполняется условие (11).

$$|x_j - m_i| > \tau_i,\ \tau_i = \alpha \cdot 1.4826 \cdot D_i,\ \alpha \approx 3. \tag{11}$$

Коэффициент 1.4826 обеспечивает согласование с стандартным отклонением при нормальном шуме, при $D_i \approx 0$ используется устойчивый положительный порог (например, медиана ненулевых значений D_i в окне).

Следующим инструментом предварительной обработки данных является низкочастотная фильтрация без фазового смещения (фильтр Баттерворта). Задаётся временной порог T_c (в минутах или секундах), определяющий границу сохраняемой динамики. Пусть частота Найквиста $f_N = 1/(2\Delta t_{med})$, а частота среза $f_c = 1/T_c$, нормированная частота среза $k = f_c / f_N \in (0,1)$. Применяется цифровой низкочастотный фильтр Баттерворта порядка (n) с амплитудно-частотной характеристикой, вычисляемой согласно выражению 12.

$$|H(w)|^2 = \frac{1}{1+(w/w_c)^{2n}} \tag{12}$$

где $w_c = 2\pi f_c$. Для исключения фазового сдвига выполняется двунаправленное фильтрование (прямой и обратный проход) последовательности после шага Хэмпела; тем самым результирующая фаза равна нулю, а модуль отклика по амплитуде – возведён в квадрат, что обеспечивает подавление компонент быстрее T_c без групповой задержки. Обозначим результат как $y_i^{(B)}$.

Ещё одним инструментом предварительной обработки данных является локальная полиномиальная аппроксимация (метод Савицкого-Голея). Для восстановления локальной кривизны поверх $y^{(B)}$ используется окно $L_{SG}=2h+1$ (нечётное) и полином степени p. Для каждого i находится полином $q_i(\cdot)$, минимизирующий выражение 13.

$$\sum_{j=-h}^{h} (y_{i+j}^{(B)} - q_i(j))^2,\ p \in \{2,3\}, L_{SG} > p+2, \tag{13}$$

после чего $y_i^{(SG)} = q_i(0)$. Этот шаг малым окном «смягчает» остаточную шероховатость, практически не меняя тренда.

Множество валидных индексов $M = \{i : x_i$ конечен$\}$ представляется объединением максимальных непрерывных интервалов $[s_q, e_q)$. Шаги 1–3 применяются независимо в каждом $[s_q, e_q)$ при $e_q - s_q \geq L_{\min}$ (минимальная длина сегмента), а значения вне M сохраняются пропущенными. Это исключает проникновение информации через длительные разрывы и граничные артефакты.

Для формальной визуальной валидации формируются пять непересекающихся окон фиксированной длины (m=300) последовательных точек (примерно 5 часов при одноминутной дискретизации), равномерно распределённых по множеству допустимых стартов $S=\{s : s,\ldots,s+m-1 \in M\}$. Для каждого окна строятся совмещённые графики «до обработки» (x_i) и «после обработки» ($y_i^{(SG)}$), что позволяет выявлять избыточное сглаживание, остаточные выбросы и краевые искажения.

Итоговый ряд определяется как выражение (14).

$$x_i^{(clean)} = y_i^{(SG)} \tag{13}$$

Параметры α, n, T_c, L, L_{SG}, p, $L_{\min}$ задаются в физических единицах времени через Δt_{med}, что обеспечивает переносимость методики между наборами данных. В практических настройках использовались $\alpha \approx 3$, n=4, T_c порядка десятков минут, малое окно Савицкого-Голея с (p=3). Для последующего моделирования формируется изолированный столбец очищенной компоненты (B_z) в исходной временной разметке.

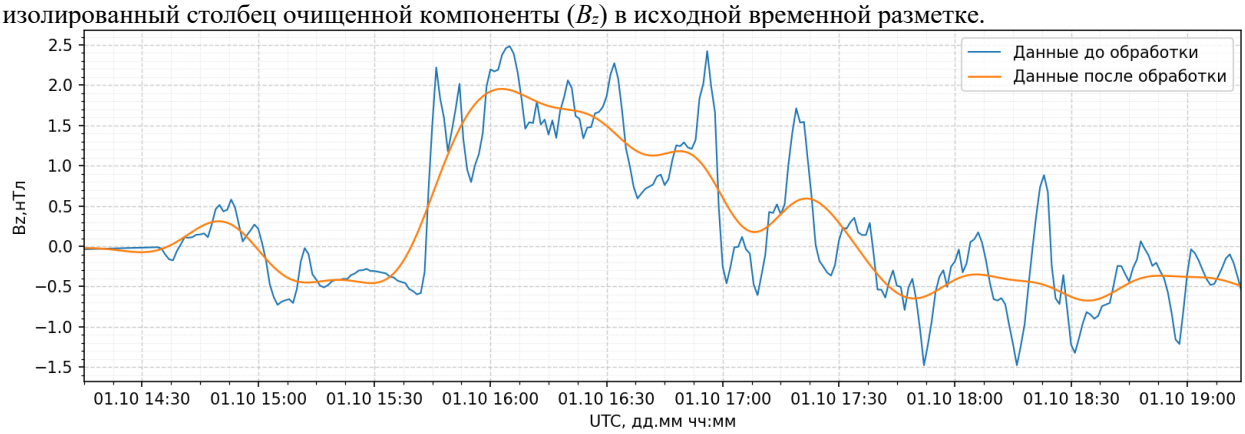


Рис. 1. Пример предобработки данных

Вычислительный эксперимент.

Эксперимент направлен на сравнение точности восстановления пропусков в одноминутном геофизическом ряду $B_z(t)$ в фиксированных трёхчасовых окнах (180 точек) при различных длинах непрерывных пропусков. Для анализа отбираются N=100 непересекающихся сегментов без пропусков; выборка стартовых индексов

сегментов производится из множества допустимых окон длины 180 точек (равномерная частота «одна минута») с последующей случайной подвыборкой. Длины искусственно создаваемых пропусков варьируются в диапазоне $L \in \{1,3,5,\ldots,59\}$. Пропуски для расчёта метрик размещаются внутри сегмента с защитными отступами по 10 точек от краёв, а для визуализации формируется дополнительный сценарий с пропуском по центру окна. Вся процедура выполняется при фиксированном зерне случайных чисел, конфигурация и артефакты эксперимента сериализуются в отдельные файлы.

Сравниваются три метода восстановления: линейная временная интерполяция; двусторонний авторегрессионный метод ARIMA(5,0,0) с симметричным контекстом (до 180 точек слева и справа), последующим плавным косинусным смешиванием прямого и обратного прогнозов и сглаженной стыковкой класса C^1 в смысле кубического Эрмитова сплайна; двунаправленная рекуррентная нейросеть LSTM, принимающая на вход двухканальное представление $\left[\tilde{x}(t)\cdot 1_{obs}(t), 1_{obs}(t)\right]$ с последующей аффинной стыковкой на границах пропуска. Косинусные веса задаются выражением 14.

$$w_{fwd}(u) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\cos(\pi u),\ w_{bwd}(u) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}\cos(\pi u), u = \frac{j}{L-1}, \tag{14}$$

что обеспечивает плавный переход от левого прогноза к правому. Для обеспечения класса C^1 применяется эрмитова коррекция базовой последовательности $\{b_j\}_{j=0}^{L-1}$ с использованием стандартных базисных функций H_{00}, H_{10}, H_{01}, H_{11} и оценок краевых производных из ближайших наблюдений. Для LSTM итоговое заполнение в пропуске $\left\{y_j^*\right\}$ подгоняется аффинно: при наличии обеих границ заданных выражением (15).

$$a = \frac{y_R - y_L}{y_{L-1}^* - y_0^*}, b = y_L - a y_0^*, \hat{y}_j = a y_j^* + b, \tag{15}$$

Где y_L и y_R – наблюдаемые значения на левой и правой границе пропуска.

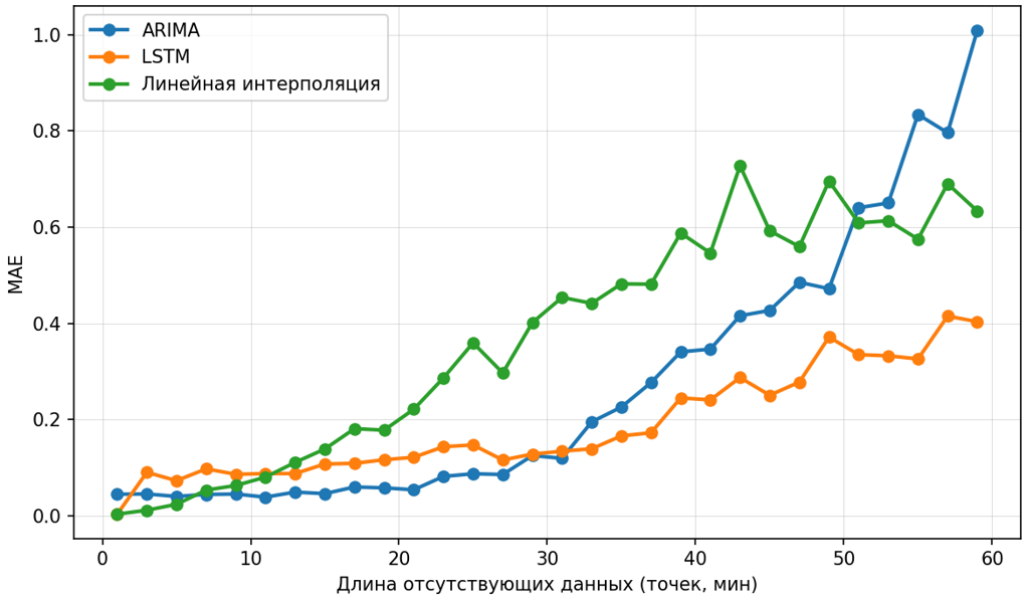


Рис. 2. Зависимость MAE восстановления от длины пропуска наблюдений

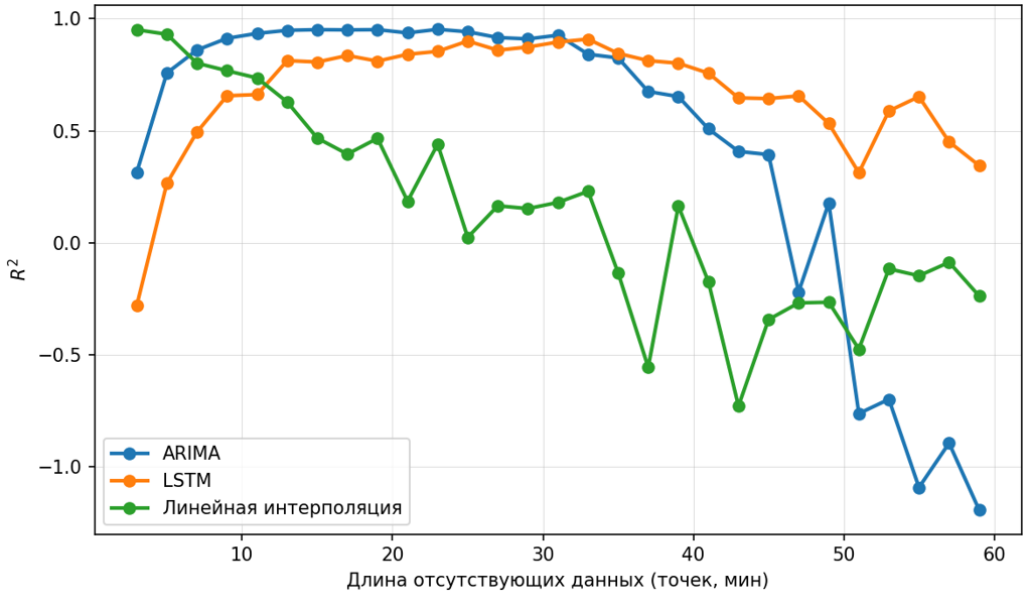


Рис.3. Зависимость R^2 восстановления от длины пропуска наблюдений

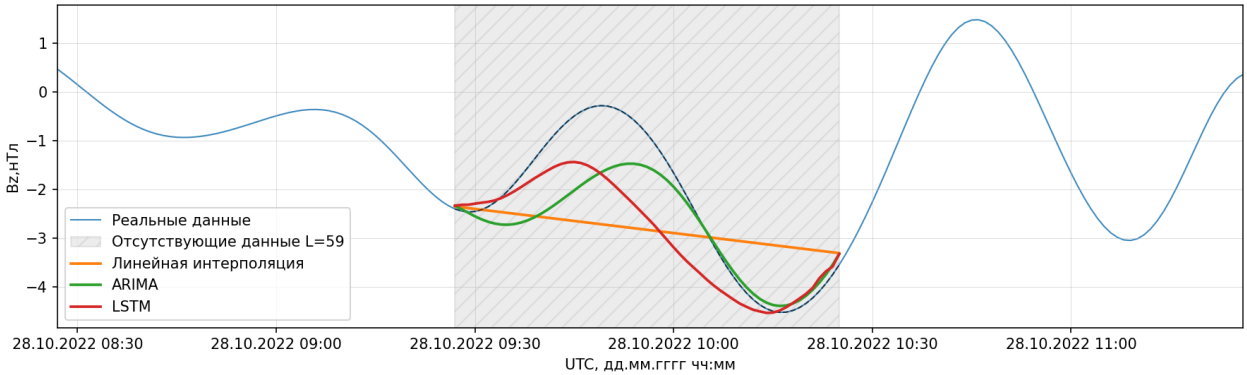


Рис.4. Пример восстановления отсутствующих данных

Анализ кривых на рис. 2 и рис. 3 показывает устойчивое превосходство нейросетевой модели LSTM при средних и больших длинах пропусков и резкое ухудшение качества ARIMA на длинных интервалах, отсутствующих данных, линейная интерполяция конкурентоспособна лишь на очень коротких пропусках.

Методологический подход к выбору метода восстановления

Адаптивный выбор метода восстановления временных рядов формулируется как задача мета-моделирования, в которой описательным признакам ряда и маске пропусков требуется определить алгоритм или взвешенную комбинацию, минимизирующие ожидаемую погрешность восстановления. Пусть дан многомерный спутниковый временной ряд $X \in \sim^{T\times d}$ с маской наблюдаемости $M \in \{0,1\}^{T\times d}$ (1 – наблюдаемое, 0 – пропуск). Требуется восстановить отсутствующие значения $\hat{X}$ и одновременно адаптивно выбрать методы восстановления из фиксированного пула $A = \{a_1,...,a_K\}$. Мотивация адаптивности опирается на эмпирику бенчмарков: качество восстановления данных существенно зависит от доли пропусков и их паттерна, а также от свойств ряда (тренд, сезонность, нелинейность, шум)[1].

Цель – минимизировать риск восстановления на пропусках в соответствии с выражением (9).

$$\arg\min_{a\in A} L(X, \hat{X}^{(a)}; M) \qquad (9)$$

где A – конечное множество методов восстановления данных;

$a \in A$ – конкретный метод из множества A;

$X \in \sim^{T\times d}$ – исходный многомерный временной ряд (длина T, число признаков d);

$M \in \{0,1\}^{T\times d}$ – маска наблюдаемости: $M_{t,j} = 1$ если значение $x_{t,j}$ наблюдалось, и 0 если оно пропущено.

$\hat{X}^{(a)} = f_a(X, M)$ – восстановленный ряд, полученный методом a при подаче ему исходных данных и маски;

$f_a(\cdot)$ – «исполнитель» выбранного метода;

$L(X, \hat{X}^{(a)}; M)$ – функция ошибки восстановления, которая сравнивает истинный ряд с восстановленным на позициях пропусков;

$\arg\min_{a \in A}$ – множество всех методов *a*, дающих минимальное значение ошибки.

Мета-признаки $\phi(X, M)$ описывают «характер» данных и пропусков. Их использование лежит в основе успешных систем мета-обучения и рекомендации моделей для рядов [3].

Заключение

В работе рассмотрены три репрезентативных подхода к восстановлению пропусков в одноминутных геофизических временных рядах (Bz, нТл): линейная интерполяция, ARIMA и LSTM. Эксперименты на трёхчасовых окнах с искусственно созданными разрывами длиной 1–59 мин и последующей оценкой MAE и R2R^{2}R2 показали, что:

1. Для коротких пропусков (до ~10 мин) линейная интерполяция и ARIMA обеспечивают близкие к LSTM ошибки; применение сложных моделей на этом горизонте необязательно.
2. В диапазоне 10–35 мин LSTM демонстрирует наименьший MAE и стабильно высокие значения R^2 (≈0.8-0.9), превосходя интерполяцию, которая систематически «выпрямляет» траектории внутри окна.
3. При длинных пропусках (≥40 мин) преимущество LSTM становится выраженным: R^2 остаётся положительным и сохраняет прогностическую ценность, тогда как у ARIMA наблюдается резкая деградация вплоть до отрицательных R^2, а у линейной интерполяции существенно растёт MAE.
4. Аффинная стыковка на границах разрыва уменьшает разрыв по уровню для всех методов, но не устраняет концептуальные ограничения линейных моделей на длинном горизонте.
5. С учётом полученных кривых обоснована гибридная политика выбора метода: линейная интерполяция – для очень малых «окон», LSTM – для средних и больших, ARIMA – как интерпретируемый ориентир на умеренных длинах при близкой к стационарной динамике.
6. Итоговое методологическое следствие для задач спутникового мониторинга: модели с богатым контекстом и нелинейным представлением (LSTM и их современные аналоги) должны рассматриваться как метод по умолчанию при доле длинных разрывов, тогда как простые методы – как быстрый базовый уровень и элемент ансамбля.

Ограничения: результаты агрегированы по выбранной выборке и настройкам; для большей обобщаемости требуется стратификация по уровням геомагнитной активности и расширение пула методов с единым протоколом честной валидации. Перспективы – внедрение мета-модели адаптивного выбора по признакам ряда и маске пропусков, а также ансамблевое сочетание локальных и глубинных моделей.

Источники литературы

1. Alwateer M., Atlam E.-S., Abd El-Raouf M. M., Ghoneim O. A., Gad I. Missing Data Imputation: A Comprehensive Review // Journal of Computer and Communications. 2024. Vol. 12. P. 53–75. DOI: 10.4236/jcc.2024.1211004.
2. Miller L., Pelletier C., Webb G. I. Deep Learning for Satellite Image Time Series Analysis: A Review. arXiv:2404.03936, 2024.
3. Niako N. E., Kuttikat P., Patmanathan R., Neil M., Zhang X., Zahid H. Effects of missing data imputation methods on univariate blood pressure time series analysis and forecasting with ARIMA and LSTM // BMC Medical Research Methodology. 2024. DOI: 10.1186/s12874-024-02448-3.
4. Park M. J., Park E. J., Sohn S. Y. Comparative Study of Time Series Analysis Algorithms (ARIMA, SARIMA, LSTM, SVM) for Short-Term Load Forecasting // Sensors. 2024. Vol. 24, No. 22. Art. 7205. DOI: 10.3390/s24227205.
5. Shammi N. J., Ashraf T., Ifty R. A., Rahman M. Z. Forecasting Geomagnetic Storms for Earth Using LSTM with Solar Wind and IMF Features // Proc. 2024 International Conference on Innovations in Science, Engineering and Technology (ICISET-2024). IEEE, 2024. DOI: 10.1109/ICISET62123.2024.10939246.
6. Kazijevs M., Samad M. D. Deep Imputation of Missing Values in Time Series Health Data: A Review with Benchmarking. arXiv:2302.10902, 2023.
7. Appel M. Efficient data-driven gap filling of satellite image time series using deep neural networks with partial convolutions // Artificial Intelligence for the Earth Systems. 2024. Vol. 3, No. 2. DOI: 10.1175/AIES-D-22-0055.1.
8. Qian L., Wu L., Zhang Z., Cui Y. A gap filling method for daily evapotranspiration of global flux data sets based on deep learning // Journal of Hydrology. 2024. Vol. 641, No. 5. Art. 131787. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2024.131787.
9. Bessenbacher V., Schumacher D. L., Hirschi M., Seneviratne S. I., Gudmundsson L. Gap-Filled Multivariate Observations of Global Land–Climate Interactions // Journal of Geophysical Research: Atmospheres. 2023. Vol. 128, No. 24. e2023JD039099. DOI: 10.1029/2023JD039099.
10. Wang X., Kang Y., Hyndman R. J., Li F. Distributed ARIMA models for ultra-long time series // International Journal of Forecasting. 2023. Vol. 39, No. 3. P. 1163–1184. DOI: 10.1016/j.ijforecast.2022.05.001.
11. Zhou H., Yu J., Zuo L., Xu Y., Yi J., Qi Y., et al. TSI-Bench: Benchmarking Time Series Imputation. arXiv:2406.12747, 2024.

Наместников Александр Андреевич, студент 3 курса РТУ МИРЭА anamestnikov04@gmail.com
Пресняков Кирилл Сергеевич, студент 3 курса РТУ МИРЭА kir5547190@gmail.com
Агеев Константин Владимирович, студент 3 курса РТУ МИРЭА naoparacdo@gmail.com

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ APACHE SPARK и APACHE FLINK

На сегодняшний день существует несколько инструментариев для обработки больших данных, работающих для конкретного языка, что накладывает определённые ограничения при их использовании пользователями. Однако, существуют решения обработки данных, которые позволяют построить решения и анализировать данные для конкретного сценария. В данной статье будет рассмотрено решение обработки данных с помощью Apache Spark и Apache Flink, а также проведён сравнительный анализ данных инструментариев.

Today, there are several tools for processing large data that work for a specific language, which imposes certain limitations on their use by users. However, there are data processing solutions that allow you to build solutions and analyze data for a specific scenario. This article will explore data processing solutions using Apache Spark and Apache Flink, and provide a comparative analysis of these tools.

Ключевые слова: решение, база данных, обработка, программирование, программное обеспечение, потоки, приложение, язык.

Keywords: solution, database, processing, programming, software, streams, application, language.

Современное общество зависит от языков программирования, которые представляют собой средство описания вычислений в виде множества символов, объединённые в коллекции, распространяемые по лицензии программного обеспечения и предназначенные для работы операционных систем [4]. Стоит отметить, что программирование может быть параллельным, при котором использование конструкций выполняется одновременно на нескольких процессах или потоках.

Итак, параллельное программирование в Apache Spark — это, прежде всего, возможность выполнять несколько задач одновременно на кластере, разбивая данные на более мелкие партиции, что позволяет оперативно обрабатывать большие объёмы данных, масштабировать приложение, а также использовать ресурсы обработки памяти каждого узла кластера [2]. Принцип работы Apache Spark заключается в том, что данное решение использует модель параллелизма на уровне операций, где каждая операция выполняется параллельно на разных узлах. Spark многофункционален и моет поддерживать языки - Java, Scala и Python, однако параллельное выполнение заданий зависит от языка программирования, к примеру:

— Java и Scala (Spark-приложения), написанные на JVM-языках;

— Python — через PySpark API, который предоставляет интерфейс инструментария для Python.

Преимущества Spark заключаются в том, что данный фреймворк может обрабатывать данные даже в перегруженной оперативной памяти, благодаря чему данная возможность позволяет получать высокую скорость работы для определённых задач. Стоит отметить, что параллельное программирование поддерживает и решение Apache Flink, которое представляет собой фреймворк с открытым исходным кодом, предназначенный для обработки потоков данных. Apache Flink имеет открытый код для реализации обработки потоков, что позволяет выполнять программы параллельно данным и параллельно задачам.

Apache Flink — это решение, которое позволяет:

— распараллеливать приложения в тысячи задач одновременно в одном кластере;

— поддерживать обработку как ограниченных, так и неограниченных потоков данных.

Apache Flink использует архитектуру «мастер/раб» с компонентами Job Manager, которая управляет планированием и выполнением задач, а также распределяет и координирует их ресурсы. В Flink используются два основных API для параллельного программирования, это:

— DataStream API (низкоуровневый API для обработки, которая позволяет выполнять преобразования на потоках данных);

— DataSet API (поддерживает операции преобразования данных ограниченными во времени).

Задания Flink поддерживают языки Java, Python (через PyFlink), Scala и SQL, которые работают как в кластерах, так и в облачном сервере, что делает его доступным для широкого круга разработчиков. Flink поддерживает программирование данных, как в параллельном, так и в конвейерном режимах, что позволяет выполнять последовательность заданий и поддерживать итерационные алгоритмы, а также поддерживает различные источники данных, включая Kafka, HDFS, что позволяет интегрировать его в многогранную инфраструктуру. Стоит отметить, что разработка задания со сложной структурой обработки данных поддерживает оконные операции для их группировки в конкретные интервалы времени. Кроме этого, Flink предлагает мощные инструменты для обработки событий, которые используют концепцию «водяных знаков» с задержкой и необходимы для отслеживания прогресса времени. Работа Apache Flink с событиями Flink может подходить также для разработки распределённых stateful-приложений в случае, когда требуется мгновенная обработка данных с минимальными задержками, что делает его идеальным для аналитики на потоках данных [1].

Также Flink поддерживает различные источники данных и может функционировать с другими технологиями, что делает его эффективным инструментом для программистов. Важность Apache Flink заключается в обработке логов веб-сайта в режиме реального времени (например, по IP-адресу), что помогает

в оптимизации работы и принятии решений. Потоки данных в Flink могут поступать из различных источников, таких как веб-сервисы, базы данных, сенсоры и другие системы, где разработчики могут создавать сложные графы и решения. Для сравнения решений Apache Spark и Apache Flink обоснуем их особенности и сопоставим их в таблице 1.

Таблица 1. — Apache Spark и Apache Flink [6]

Apache Spark	Apache Flink
Распределённые вычисления: данные разбиваются на блоки и обрабатываются параллельно на разных узлах кластера	Обработка данных позволяет обрабатывать данные в реальном времени с минимальной задержкой
Spark использует механизм DAG, который восстанавливает работу после сбоев	поток делится на сегменты и операции над данными в рамках каждого окна
результаты обработки данных сохраняются в оперативной памяти, что ускоряет работу	строго однократная доставка, когда каждое событие влияет на результат
встроенная библиотека включает алгоритмы регрессии и другие инструменты для построения моделей	Flink гарантирует согласованность состояния приложений, периодически проверяя состояние на необходимость перемещения в хранилище

Очевидно, что производительность Spark ниже, чем у Flink и, связано это, прежде всего, с разными моделями обработки данных. Spark считается платформой обработки данных и поддерживает пакетную обработку, которая делит неограниченный поток событий на небольшие фрагменты, выполняя обработку в памяти. Spark использует коллекцию данных (RDD) в качестве фундаментальной структуры, которая представляет собой неизменяемую версию данных и может восстанавливаться после сбоев без потери информации.

Примером программирования, сфокусированного на RDD, является программа на Scala, которая вычисляет частоту встречаемости слов и применяет её аргумент для преобразования RDD в новый RDD ро следующей конфигурации:

— val conf = new SparkConf().setAppName("wiki_test") // создание объектаspark;

— val sc = новый SparkContext(conf) // созоание контекста spark;

— val data = sc.textFile("/путь/к/somedir") // считывание файлов из «somedir» в RDD;

—токеныval = данные. flatMap(_.split(" ")) // разделение файлов на список токенов;

— значение wordFreq = токены.map((_, 1)).reduceByKey(_ + _) // обавление количества единиц к каждому токену;

— wordFreq.sortBy(s => -s._2). map(x => (x._2, x._1)).top(10) // получение и сортировка слов.

Реализация модели MapReduce в Hadoop и в Spark предоставлена на рисунке 1.

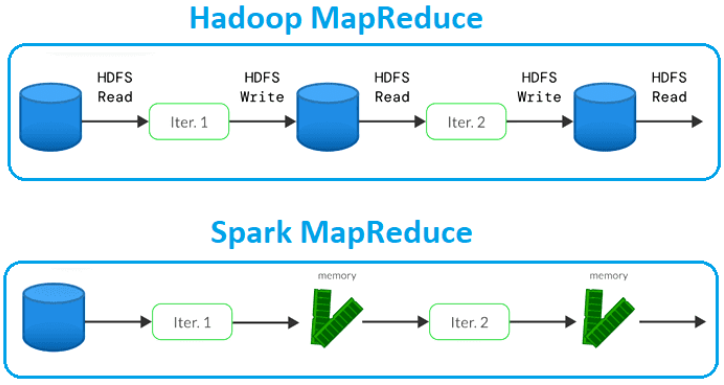


Рис. 1 — Реализация модели MapReduce в Hadoop и в Spark [7]

Apache Flink обеспечивает непрерывную потоковую передачу, при которой вычисления событий запускаются сразу после их получения. Такая конструкция позволяет фреймворку оптимизировать параллелизм и обрабатывать большие наборы данных более эффективно, чем Spark. Вычислительная модель Apache Flink предоставлена на рисунке 2.

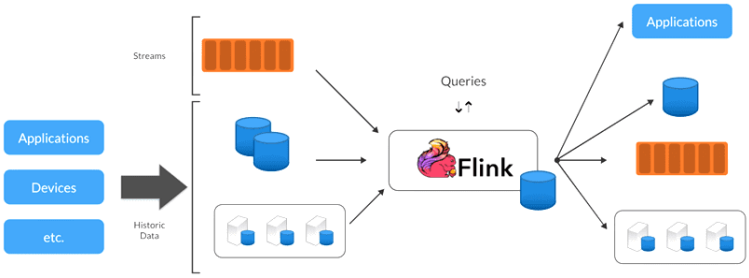


Рис. 2 — Вычислительная модель Apache Flink [7]

Flink предлагает встроенную потоковую передачу и обрабатывает каждое событие в режиме реального времени, что гарантирует приемлемый уровень производительности. Однако, благодаря низкой задержке Flink превосходит производительность Spark даже при более высокой пропускной способности и, выбор между Apache Spark и Apache Flink — неоднозначен и зависит от конкретных потребностей проектного задания (они оба подходят для распределённой обработки данных, но имеют определённые различия, среди которых следует отметить):

1) Apache Spark: более подходит для пакетной обработки больших объёмов данных; использует микропакетную обработку, которая делит поток событий на небольшие фрагменты; включает модули для машинного обучения, работы с графами и SQL-запросов; выполняет обработку в оперативной памяти вместо того, чтобы записывать действия на диск. Данный фреймворк подходит для сценариев, в которых данные могут обрабатываться отдельными пакетами.

Spark в отличие от обработчика из ядра Hadoop, реализующего двухуровневую концепцию, работает в парадигме вычислений и обрабатывает данные, в частности, имеет возможность многократного доступа к пользовательским данным. Приложение состоит из ядра и нескольких расширений, что позволяет выполнять SQL-запросы над данными. , Spark Streaming предоставляет ПО для языков Java, Scala, Python, R., Spark MLlib представляет собой возможности машинного обучения, GraphX предназначено для распределённой обработки графов. Spark может также работать как в среде кластера Hadoop, так и без возможностей Hadoop.

2) Apache Flink: более подходит для потоковой обработки с высокой пропускной способностью и низкой задержкой; использует объединение операторов и конвейерное выполнение для оптимизации сценария; обрабатывает данные в реальном времени с минимальной задержкой; имеет расширенную поддержку оконных функций, включая гибкие настраиваемые оконные функции. Данный фреймворк зависит от того, какие задачи необходимо решать (если приоритет — обработка данных в реальном времени; если пакетная обработка — следует обрабатывать по мере их поступления).

Flink обладает высокой пропускной способностью и низкими задержками. Программы для фреймворка можно писать на языках Java, Scala, Python и SQL, работая как в кластерах, так и в облачном сервере [5], где потоки могут активизироваться от событий. Apache Flink включает механизм отказоустойчивости с применением распределённых контрольных точек и. в случае отказа ПО может восстановить процесс с подлеющим сохранением. Flink включает также механизм (savepoints), который представляет собой опцию «сохранности». активируются вручную. При этом, пользователь может создавать точку сохранения даже при остановке программы без потери статуса приложения.

Фильтрацию, агрегацию и выборку в системе Flink осуществляет приложение DataStream API, которое включает в себя более 20 типов преобразования с использованием языков Java и Scala.

Для примера следует рассмотреть простой способ обработки потока в непрерывном входном потоке по пятисекундным интервалам:

```
— import org.apache.flink.streaming.api.scala._
— import org.apache.flink.streaming.api.windowing.time.Time
— case class WordCount(word: String, count: Int)
— object WindowWordCount {
—   def main(args: Array[String]) {
  —  val env = StreamExecutionEnvironment.getExecutionEnvironment
  —  val text = env.socketTextStream("localhost", 9999)
 — val counts = text.flatMap { _.toLowerCase.split("\\W+") filter { _.nonEmpty } }
   — .map { WordCount(_, 1) }
   —   .keyBy("word")
    —  .timeWindow(Time.seconds(5))
   — .sum("count")
   — counts.print
   — env.execute("Window Stream WordCount")
  }
}
```

В данном потоке текст делится на слова при помощи flatMap, где каждый термин преобразуется в WordCount, в которой поток объектов группируется по словам и интервалам, а далее суммируются в итоговом

потоке по счётчикам. Создавать задания в конвейерном режиме разработчику помогает модель программирования Apache Beam, которая содержит богатый набор возможностей

Поддерживает операции преобразования данных в системе Flink помогает DataSet API, которая предлагает приблизительно 20 типов преобразований для языка Python [3].

Для обработки реляционных потоков и заданий в системе Flink помогает Table API, который помогает работают с абстрактным представлением реляционных таблиц, которые могут быть созданы из внешних данных на языке типа SQL. Table API поддерживает также реляционные операции — выборку, соединение и агрегацию. При этом таблицы можно опрашивать и с помощью стандартного языка SQL, которые могут преобразовываться обратно в наборы данных.

Таким образом, Apache Spark и Apache Flink представляют собой специализированные информационные фреймворки, предназначенные для обработки больших данных, которые считаются наиболее популярными для разработки распределенных приложений в области Big Data. Оба фреймворка — это проекты с открытым исходным кодом, разработанные фондом Apache Software Foundation, которые имеют разные подходы к обработке (Spark используют для решения разных задач, связанных с обработкой больших данных, включая их подготовку перед загрузкой в хранилища; Flink используют для потоковой обработки неограниченных и ограниченных потоков данных). Однако, в части производительности по причине отличий определённых технологий (модели обработки; управление памятью; методы оптимизации; API) Spark в большинстве случаев проигрывает Flink.

Литература

1. Артюхов А. А. Прототип базы активных знаний на основе вычислительных моделей // Проблемы информатики. 2021. № 4. С. 66.

2. Ахо А., Лам.С., Сети Р., Ульман Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий. М.: Издательский дом «Вильямс». 2008. С 76.

3. Малышкин В. Параллельные вычисления и представление активных знаний // Тр. 6-й междунар. конф. «Параллельные вычисления и задачи управления» PACO’2012., Москва, 24-26 окт. 2012 г. — М.: ИПУ РАН. 2012. Том 1. С. 77.

4. Карау Х. Изучаем Spark: Lightning-Fast Big Data Analytics (O’Reilly, 2015). — ДМК ПРЕСС. 2015. 304 с.

5. Риза С. Spark для профессионалов: современные паттерны обработки больших данных. Patterns for Learning from Data at Scale. Питер, 2017. 272 с.

6. Alexander Alexandrov, Rico Bergmann, Stephan Ewen, Johann-Christoph Freytag, Fabian Hueske, Arvid Heise, Odej Kao, Marcus Leich, Ulf Leser, Volker Markl, Felix Naumann, Mathias Peters, Astrid Rheinländer, Matthias J. Sax, Sebastian Schelter, Mareike Höger, Kostas Tzoumas, and Daniel Warneke. 2014. The Stratosphere platform for big data analytics. 2014, P. 964.

7. Fabian Hueske, Mathias Peters, Matthias J. Sax, Astrid Rheinländer, Rico Bergmann, Aljoscha Krettek, and Kostas Tzoumas. 2012. Opening the black boxes in data flow optimization. Proc. VLDB Endow, 2012). P. 1267.

Literature

1. Artyukhov A. A. Prototype of an Active Knowledge Base Based on Computational Models // Problems of Computer Science. 2021. No. 4. P. 66.

2. Aho A., Lam.C., Sethi R., Ullman D. Compilers: Principles, Techniques, and Tools. M.: Williams Publishing House. 2008. P. 76.

3. Malyshkin V. Parallel Computing and Active Knowledge Representation // Tr. 6th Int. Conf. Parallel Computing and Control Problems PACO’2012., Moscow, 24-26 Oct. 2012. — M.: IPU RAS. 2012. Vol. 1. P. 77.

4. Karau H. Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analytics (O’Reilly, 2015). — DMK PRESS. 2015. 304 p.

5. Riza S. Spark for Professionals: Modern Patterns for Big Data Processing. Patterns for Learning from Data at Scale. Peter, 2017. 272 p.

6. Alexander Alexandrov, Rico Bergmann, Stephan Ewen, Johann-Christoph Freytag, Fabian Hueske, Arvid Heise, Odej Kao, Marcus Leich, Ulf Leser, Volker Markl, Felix Naumann, Mathias Peters, Astrid Rheinlandder, Matthias J. Sax, Sebastian Schelter, Mareike right, Kostas Tzoumas, and Daniel Warneke. 2014. The Stratosphere platform for big data analytics. 2014, P. 964.

7. Fabian Hueske, Mathias Peters, Matthias J. Sax, Astrid Rheinlander, Rico Bergmann, Aljoscha Krettek, and Kostas Tzoumas. 2012. Data flow optimization. Proc. Vldb Endow, 2012). P. 1267

УДК 621.313.3

Бобулов Камил Мурадович, магистрант 3 курс Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ ПОМОЩИ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Статья посвящена анализу методов повышения энергетической эффективности асинхронных двигателей с использованием частотного управления. Рассматриваются основные принципы работы частотных преобразователей и их влияние на снижение потребления электроэнергии, повышение КПД и уменьшение тепловых потерь в электроприводных системах. Особое внимание уделено возможностям применения частотного регулирования в промышленных насосах, вентиляторах и других системах с переменной нагрузкой. В статье приведены примеры успешной реализации частотного управления в различных отраслях промышленности, что позволяет значительно снизить эксплуатационные расходы и повысить устойчивость работы оборудования. Оценка эффективности применения частотных преобразователей проводится на основе реальных данных, включающих уменьшение потребляемой мощности и улучшение рабочих характеристик асинхронных двигателей.

The article is devoted to the analysis of methods for increasing the energy efficiency of asynchronous motors using frequency control. The basic principles of operation of frequency converters and their impact on reducing electricity consumption, increasing efficiency and reducing heat losses in electric drive systems are considered. Special attention is paid to the possibilities of using frequency control in industrial pumps, fans and other variable load systems. The article provides examples of successful implementation of frequency control in various industries, which significantly reduces operating costs and increases the stability of equipment. The efficiency of using frequency converters is assessed based on real data, including reducing power consumption and improving the performance of asynchronous motors.

Ключевые слова: энергетическая эффективность, асинхронные двигатели, частотное управление, частотные преобразователи, коэффициент полезного действия, тепловые потери, электропривод, промышленность.

Keywords: energy efficiency, asynchronous motors, frequency control, frequency converters, efficiency, heat losses, electric drive, industry.

Традиционная информация делит электрические машины на два основных типа: синхронные машины, в которых ротор и магнитное поле вращаются с одинаковой частотой, и асинхронные машины, в которых магнитное поле вращается со значительно большей скоростью, чем ротор. Асинхронные двигатели, второй тип электродвигателей, получили широкое распространение, составляя более 90% всех двигателей в мире. Их можно увидеть в различных отраслях промышленности, включая сельское хозяйство, жилищно-коммунальное хозяйство. Широкое распространение этих машин объясняется их низкими эксплуатационными расходами, высокой надежностью, доступностью и простотой процесса изготовления. Кроме того, асинхронные электродвигатели известны своим более высоким КПД по сравнению с синхронными двигателями. Однако этот метод имеет существенные недостатки.

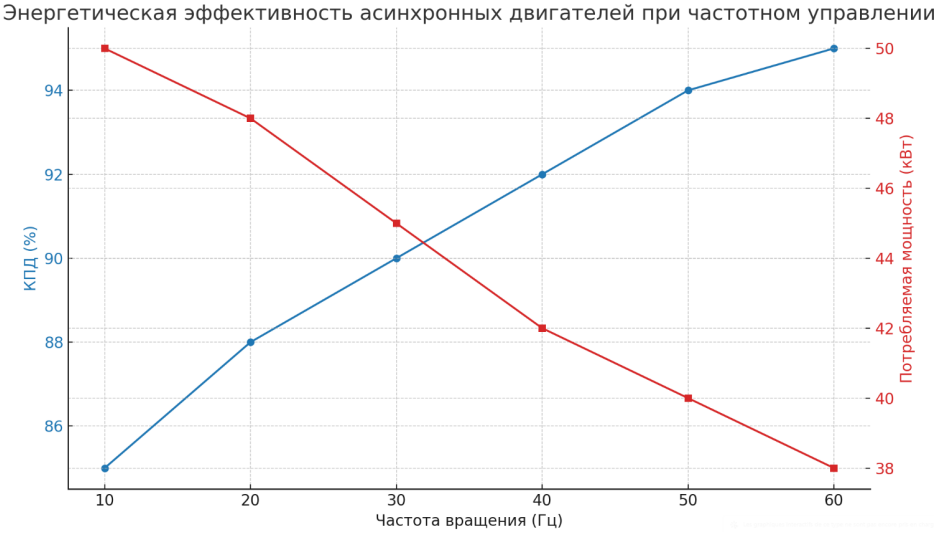


Рисунок 1 - Энергетическая эффективность асинхронных двигателей при частотном управлении

При увеличении частоты вращения наблюдается рост коэффициента полезного действия (КПД), что свидетельствует о повышении эффективности работы двигателя. Это объясняется оптимизацией процесса работы двигателя на различных частотах, что способствует меньшему расходу энергии. Одновременно с этим, потребляемая мощность уменьшается, что также подтверждает снижение потерь энергии при более высоких частотах.

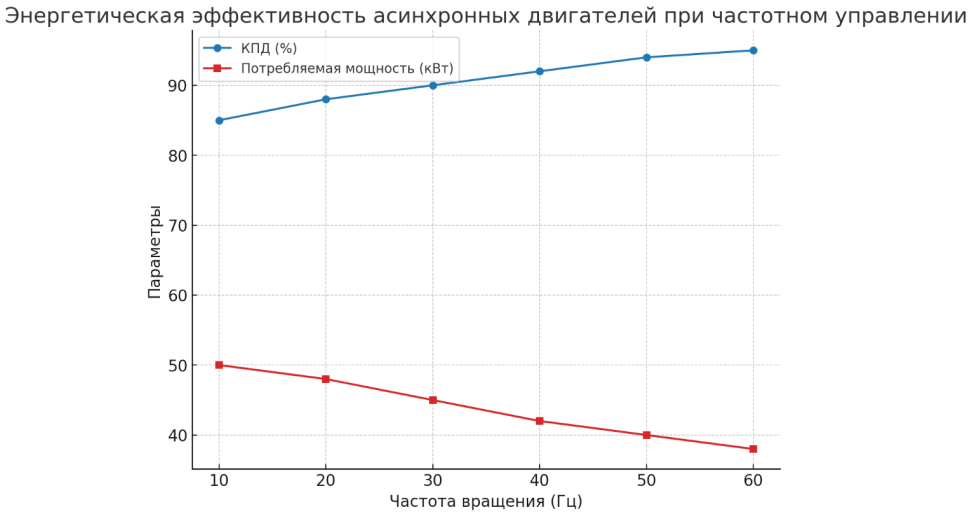


Рисунок 2– График эффективности асинхронных двигателей при частотном управлении

В частности, к таким проблемам относятся чрезмерно высокий пусковой ток, недостаточный пусковой момент, несоответствие механического момента нагрузке (что приводит к броску тока и чрезмерному механическому напряжению при пуске, а также снижению КПД при малой нагрузке), неточное регулирование скорости и другие. Учет всех этих аспектов существенно снижает КПД механизма. Для обеспечения оптимальной эффективности необходимо повышать коэффициент мощности, регулировать напряжение и, по возможности, частоту подаваемого тока, поддерживать нагрузку на электропривод на уровне 75% и выше. Для реализации этих концепций используется специализированное оборудование, повышающее эффективность электродвигателя. И наоборот, не всегда необходимо или возможно реализовать все из них.

Таблица 1 - Меры повышения энергетической эффективности асинхронных двигателей при помощи частотного управления[3]

Мера	Описание	Ожидаемый эффект	Методы оценки эффективности
Внедрение частотных преобразователей (ЧП)	Использование частотных преобразователей для регулировки скорости вращения асинхронных двигателей	Снижение потребления энергии за счет точного регулирования работы двигателя в зависимости от нагрузки	Снижение потребляемой мощности, улучшение коэффициента полезного действия (КПД)
Управление моментом двигателя	Применение частотного управления для точного контроля момента вращения асинхронного двигателя	Повышение КПД, снижение тепловых потерь и износа двигателя	Повышение КПД и снижение тепловых потерь в сравнении с традиционными методами управления
Оптимизация рабочего режима	Автоматическое регулирование частоты и напряжения в зависимости от условий работы и нагрузки	Поддержание оптимальной работы двигателя при различных уровнях нагрузки, минимизация потерь энергии	Уменьшение неэффективных режимов работы, снижение потерь на холостом ходу
Применение в вентиляторах и насосах	Использование частотного управления для регулировки скорости в системах с изменяющейся нагрузкой, таких как насосы и вентиляторы	Энергосбережение при изменяющихся нагрузках, улучшение эффективности работы вентиляционных и насосных систем	Снижение потребляемой энергии в зависимости от изменения нагрузки на установку
Улучшение пусковых характеристик	Обеспечение плавного пуска с помощью ЧП для асинхронных двигателей	Снижение пусковых токов, уменьшение механических ударов и износа оборудования	Снижение пиковых пусковых токов, повышение надежности работы оборудования
Мониторинг и диагностика	Внедрение систем мониторинга и диагностики для оценки состояния и эффективности работы асинхронных двигателей с частотным управлением	Предотвращение аварийных ситуаций и поддержание высокой энергетической эффективности	Снижение числа аварийных остановок, повышение долговечности оборудования

Существует две основные категории таких устройств: преобразователи частоты, которые изменяют скорость двигателя путем изменения частоты питающего напряжения, и устройства плавного пуска, которые ограничивают скорость нарастания пускового тока и его максимальное значение. В данной статье будут проанализированы современные методы повышения эффективности двигателей, оценены их осуществимость и экономическая эффективность.

Профессиональный преобразователь частоты может преобразовывать однофазное или трехфазное напряжение с частотой 50 Гц в диапазон напряжений от 1 Гц до 300-400 Гц или, возможно, до 3000 Гц в зависимости от области применения. Это повышает эффективность электродвигателя[4].

В профессиональном контексте слово «преобразователь частоты» означает следующее устройство: микропроцессор, который управляет электронными коммутаторами и контролирует, диагностирует и защищает работу устройства.

1. Схемы с использованием открытых тиристоров или транзисторов, работающих в импульсном режиме. Тиристорные преобразователи частоты считаются более эффективными из-за их способности управлять высокими напряжениями и токами, достигая при этом эффективности до 98%. Это увеличение практически заметно на малой мощности.

Устройства можно разделить на два типа в зависимости от принципа действия.

Выпрямители являются разновидностью преобразователей. Система формирует ограниченный диапазон регулирования скорости привода и выходное напряжение 0-30 Гц при отпирании тиристоров и подключении обмотки к сети. При оснащении долговременным оборудованием, регулирующим несколько технических параметров, такие устройства непригодны[5].

2. Эти устройства выполняют двойное преобразование энергии: входное напряжение выпрямляется, затем фильтруется и сглаживается, и, в конечном итоге, преобразуется обратно в напряжение с требуемой амплитудой и частотой с помощью инвертора. Несмотря на потенциальное снижение эффективности оборудования при преобразовании, преобразователи частоты часто используются из-за их способности генерировать высокочастотную энергию.

Вторая категория устройств, обеспечивающая плавное изменение скорости двигателя, является наиболее распространенной.

Управляемое торможение двигателем требует использования функции замедления для остановки механизма путем изменения частоты до заданного уровня. Однако, если требуется быстрое торможение, может потребоваться «преобразователь частоты», оснащенный системой рекуперативного торможения, тормозным резистором или как встроенными, так и внешними компонентами. При применении динамических тормозов двигатель становится генератором, преобразующим механическую энергию в электрическую. Затем преобразованная энергия подается в звено постоянного тока, где она может либо рассеиваться в виде тепла тормозным резистором, либо регенерироваться и возвращаться в сеть. Такая стратегия может повысить эффективность станков и конвейерного оборудования.

Технология в замкнутых системах улучшается за счет использования преобразователя частоты с обратной связью, что позволяет более точно контролировать постоянную скорость при изменяющихся нагрузках. Эти устройства используются в высокоточных системах позиционирования, робототехнике, деревообработке и металлообработке[2].

Чтобы понять статические и динамические процессы в асинхронном двигателе, необходимо изучить влияние смещения тока на сопротивление обмоток статора, что особенно заметно при работе низкочастотного электропривода [1]. В процессе работы электропривода повышение температуры обмоток ВР изменяет их электромеханические свойства, что, следовательно, влияет на параметры системы управления, необходимые для построения системы управления. Частичное решение проблемы снижения напряжения в магнитной цепи и, следовательно, уменьшения магнитного потока на низких частотах позволяет реализовать IR-компенсацию, что влечет за собой небольшое увеличение напряжения по сравнению с уравнением управления по частоте U/f = const (рис. 3).

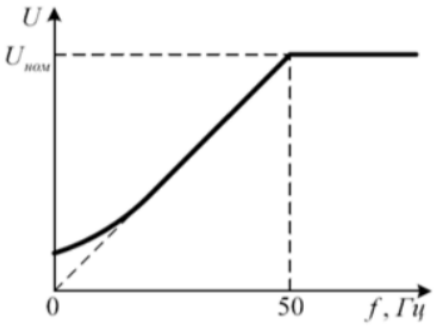


Рисунок 3 - Закон частотного управления U/f = const с учетом IR – компенсации[2]

Изменение величины сопротивления обмоток статора асинхронного двигателя в зависимости от температуры также приводит к отклонению оптимальных значений контролируемых величин, в частности потокосцеплений статора, ротора, главного потокосцепления, тока статора либо ротора в зависимости от алгоритма системы управления. В этом плане система прямого управления моментом DTC является наиболее оптимальным решением, поскольку является менее чувствительной к изменению параметров электродвигателя

Используя одну и ту же силовую часть электропривода (рисунок 4), можно формировать выходное напряжения автономного инвертора напряжения (АИН) различными способами: путем широтно-импульсной модуляции либо «релейным» способом, либо с переходом в ТЭП при определённых частотах на однократную коммутацию ключей.

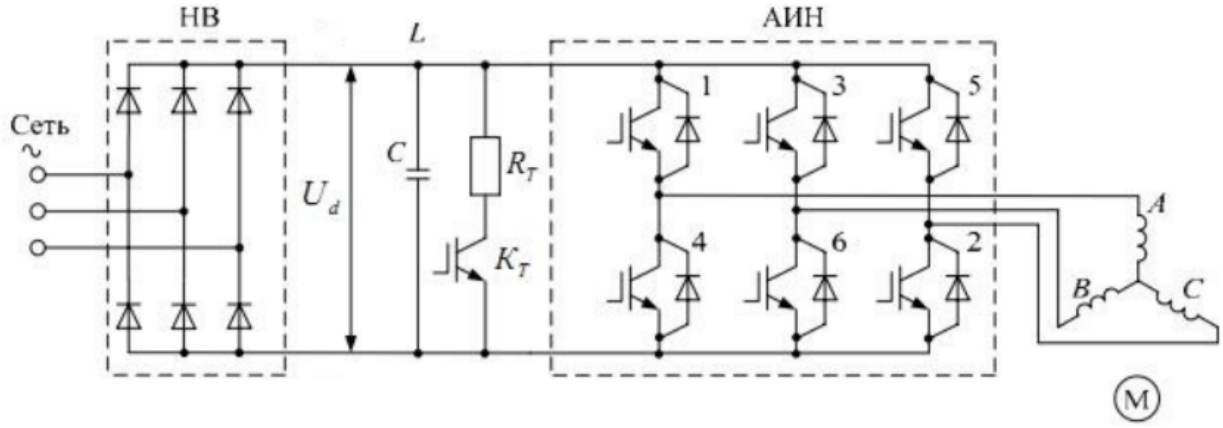


Рисунок 4 - Схема силовой части асинхронного электропривода с преобразователем частоты, включающим в себя автономный инвертор напряжения (АИН) и неуправляемый выпрямитель (НВ) [3]

Алгоритмнечеткой логики, с применением фаззи – регуляторов, учитывает отклонение оптимального угла по критерию минимума потерь в АД между моментообразующими векторами при нагреве обмоток статора и ротора, а также потери в стали и насыщение магнитной цепи электродвигателя.

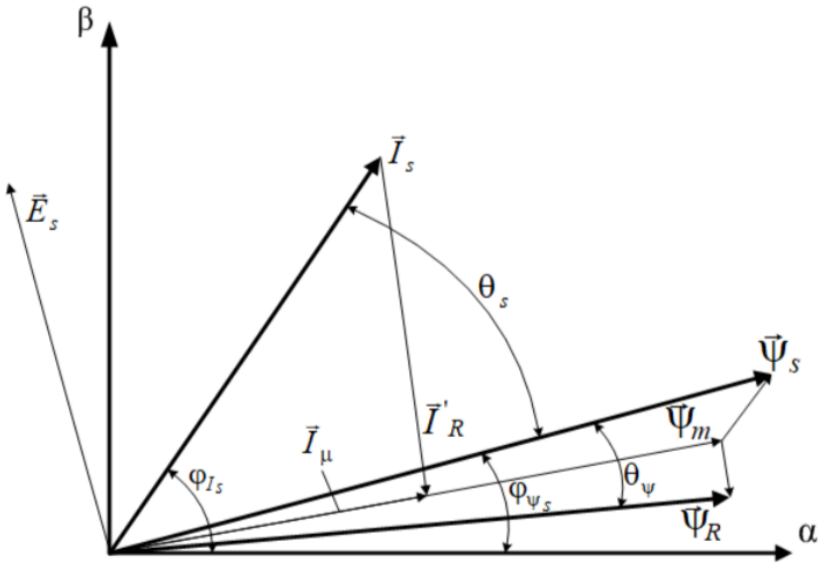


Рисунок 5 - Векторная диаграмма потокосцеплений и токов асинхронного электродвигателя в системе координат α, β[1]

Изменение назначения канала потокосцепления статора при изменяющихся нагрузках электропривода может снизить ток статора и потребление мощности от источника питания. Кроме того, предыдущие исследования по повышению энергоэффективности электродвигателя указывают на необходимость определения угла между векторами, создающими крутящий момент, для обеспечения оптимальной производительности системы. Электромагнитный крутящий момент асинхронного двигателя можно рассчитать, подставив векторы потокосцепления статора и ток, создающий крутящий момент, в следующую формулу:

$$M = \frac{3}{2} p_n |I_s| \times |\varphi_s| \times \sin(\theta_s)$$

Текущий вектор и вектор потокосцепления статора, как показано в формуле, более эффективно используются в качестве векторов, генерирующих крутящий момент, поскольку система прямого управления крутящим моментом уже включает в себя контур управления потокосцеплением статора. Прямое управление крутящим моментом желательно в динамических настройках из-за его превосходной отзывчивости по сравнению с релейными контроллерами. В статических режимах для высокоточных электродвигателей значительные пульсации крутящего момента снижают эффективность сигналов производительности системы управления. Чтобы смягчить пульсации крутящего момента, можно повысить частоту переключения ключей ASI; однако это увеличит потери статического преобразователя и ограничено ограничениями ЦП системы

управления. Однако быстрое распространение полупроводниковой элементной базы снижает актуальность этой проблемы[5].

Литература

1. Черникова Т.М., Дабаров В.В., Каченков А.К. "Повышение энергоэффективности асинхронных двигателей" // Журнал горного института. 2024. №1. С. 77-86.
2. Сафонов А.С. "Повышение энергоэффективности электродвигателей" // Электроцех. 2016. №10.
3. Козярук А.Е., Камышьян А.М. "Повышение энергетической эффективности электромеханической трансмиссии карьерного автосамосвала" // Записки Горного института. 2019. Т. 239. С. 576-582.
4. Петров В.А., Иванов С.Н. "Повышение энергоэффективности работы систем частотного асинхронного электропривода" // Электротехника и электроника. 2018. №3. С. 45-50.
5. Сидоров И.П., Смирнова О.В. "Модернизация системы частотно-регулируемого асинхронного электропривода для повышения энергоэффективности" // Электрические станции. 2017. №6. С. 22-28.

Хатипова Линиза Фаниловна
студент, кафедра приборостроения и мехатроники,
Казанский государственный энергетический университет, РФ, г. Казань
fanilovna03@gmail.com

Гильфанов Камиль Хабибович
научный, руководитель, док. тех. наук, профессор,
Казанский государственный энергетический университет, РФ, г. Казань

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ В ЭКОСИСТЕМУ «УМНОГО ДОМА» ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОАКТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ В НЕОТЛОЖНЫХ СИТУАЦИЯХ

В статье рассматривается актуальная проблема оказания своевременной медицинской помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями в домашних условиях. Предложена архитектура интегрированной системы мониторинга, объединяющей носимые медицинские устройства с экосистемой «Умного дома». Определены перспективные направления дальнейших исследований.

The article discusses the current problem of providing timely medical care to patients with cardiovascular diseases at home. An integrated monitoring system architecture is proposed that combines wearable medical devices with the Smart Home ecosystem. Promising areas for further research are identified.

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания, удаленный мониторинг, умный дом, носимые устройства, проактивное реагирование, кибербезопасность, телемедицина, интернет вещей

Keywords: cardiovascular diseases, remote monitoring, smart home, wearable devices, proactive response, cybersecurity, telemedicine, Internet of Things

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) лидируют в структуре глобальной смертности, при этом значительная доля летальных исходов происходит вне медицинских стационаров [1]. Ситуацию усугубляет то, что многие пациенты не распознают начальные симптомы приступа или продолжают привычную деятельность, недооценивая их опасность, что приводит к задержке в обращении за помощью и зачастую к фатальному исходу. В этих условиях критическим фактором является временной интервал между возникновением острого состояния и моментом оказания квалифицированной помощи.

Для решения данной проблемы разрабатываются и активно внедряются носимые медицинские устройства. К ним относятся умные браслеты, часы и иные устройства, оснащенные датчиками измерения пульса и других физиологических параметров, значительное изменение которых коррелирует с развитием острых состояний при ССЗ [2].

В рамках разработки системы удаленного мониторинга для раннего выявления и профилактики осложнений ССЗ с применением носимых датчиков рассматривается перспектива интеграции данной системы в экосистему «Умного дома». Целью данной интеграции является организация проактивной системы неотложной помощи, функционирующей в ситуациях, когда пациент не способен самостоятельно вызвать помощь или выполнить необходимое действие.

Реализация данного подхода возможна на двух уровнях: превентивном и критическом. При превентивном сценарии, инициируемом отклонением ключевых физиологических параметров от индивидуальной нормы, система осуществляет автоматическую коррекцию параметров окружающей среды для стабилизации состояния пациента. Например, при регистрации скачка артериального давления аналитический шлюз генерирует и передает через REST API команду на климатическую систему. Это приводит к активации кондиционера, который устанавливает режим подачи прохладного воздуха. Параллельно система отправляет команды на развлекательную технику, чтобы минимизировать сенсорную нагрузку на пользователя. Данный сценарий реализуется по детерминированному алгоритму, где каждому типу отклонения соответствует предустановленный протокол действий. Все команды передаются в формате JSON, содержащем идентификатор устройства, тип действия и параметры выполнения.

При критическом сценарии, когда комплекс физиологических параметров достигает пороговых значений, указывающих на развитие острого состояния, система мониторинга здоровья инициирует протокол неотложного реагирования, формирует и передает пакет данных и географические координаты в кардиологический центр, к пациенту направляется бригада скорой помощи. Аналитический шлюз переводит модуль распознавания речи в режим постоянного прослушивания, ожидая кодовую фразу от пациента или прибывшей медицинской бригады. Для медиков диспетчерская служба генерирует одноразовый цифровой код, который передается через защищенный канал связи. При распознавании кодового слова система верифицирует его легитимность, после чего отправляет команду на разблокировку умного замка.

Реализация подобной системы требует комплексного подхода к безопасности, так как несанкционированный доступ к управлению элементами «Умного дома» или медицинским данным пациента может создать прямую угрозу его жизни. Для защиты каналов связи между носимых устройств, аналитического шлюза и облачных сервисов планируется использовать сквозное шифрование по современным протоколам (TLS 1.3) [3]. Все биометрические и медицинские данные будут подвергаться анонимизации и хранятся в

зашифрованном виде. Также критически важной является реализация многоуровневой аутентификации для команд, связанных с обеспечением доступа в помещение. В подобных системах анализ уязвимостей должен осуществляться на регулярной основе силами независимых экспертов для выявления потенциальных векторов атаки. Обязательным требованием является реализация механизма автоматических обновлений прошивок для всех компонентов системы — от носимых датчиков до умных замков.

Предложенная архитектура интегрированной системы мониторинга демонстрирует значительный потенциал для минимизации временного интервала между возникновением неотложного состояния и оказанием квалифицированной помощи пациентам с ССЗ в условиях домашней среды. Ключевым преимуществом системы является формирование замкнутого контура проактивного реагирования, достигаемого за счет синергии трех основных компонентов: непрерывного мониторинга с помощью носимых устройств, превентивного управления параметрами среды «Умного дома» и автоматизированного механизма обеспечения доступа для экстренных служб. Дальнейшее развитие проекта связано с необходимостью создания стандартизированных протоколов взаимодействия, которые обеспечат бесшовную интеграцию медицинских информационных систем, устройств Интернета вещей и диспетчерских служб, что является критически важным условием для достижения интероперабельности и последующего масштабирования решения.

Список литературы:

1. Relation of time to treatment and mortality in patients with acute myocardial infarction undergoing primary coronary angioplasty / National library of medicine [Электронный ресурс] URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12031722/

2. Telemedicine in the emergency department: an overview of systematic reviews / Springer Nature Link [Электронный ресурс] URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10389-021-01684-x

3. The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.3 [Электронный ресурс] URL: https://www.ietf.org/archive/id/draft-ietf-tls-rfc8446bis-03.html

4. Гильфанов К.Х., Гайнуллин Р.Н., Нгуен Т. Энергосберегающая система отопления объектов электроэнергетики / Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2020. – Т. 12. – № 1 (45). – С. 56-53.

5. Попкова О.С., Файзуллина А.И., Гильфанов К.Х. Определение параметров для эффективности горения малосернистого мазута / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 132. – С. 1267-1276.

УДК 631.811.98

Золотарев В.В., магистр сельскохозяйственных наук, ***педагог биологии и химии первой квалификационной категории***
АНО ПО «Технический колледж»
Россия, г.Боровск
Мутрук М.А., студентка 1 курса
АНО ПО «Технический колледж»
Россия, г.Боровск
Иванова В.А., ученица 11 класса
МОУ "СОШ № 1 г. Боровск"
Россия, Боровск

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ХЕЛАТНЫМИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ И ОРГАНО - МИНЕРАЛЬНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН КОРМОВЫХ БОБОВ СОРТА "КАЛОР"

Аннотация. В статье рассматривается влияние предпосевной обработки семян кормовых бобов сорта "Калор" с использованием хелатных микроудобрений и органо - минеральных комплексов на их посевные качества. Актуальность данной темы обусловлена необходимостью повышения урожайности и качества кормов в условиях изменяющегося климата и нехватки ресурсов.

Ключевые слова:
Семена, удобрения, кормовые бобы, хелат, органо – минеральный комплекс, всхожесть

Abstract. The article deals with the influence of pre-sowing treatment of seeds of fodder bean variety “Kalor” with the use of chelate microfertilizers and organo-mineral complexes on their sowing qualities. The relevance of this topic is due to the need to increase yields and quality of fodder in the conditions of changing climate and lack of resources.

Keywords:
Seeds, fertilizers, fodder beans, chelate, organo-mineral complex, germination rate

Кормовые бобовые культуры, включая бобы сорта "Калор", играют важную роль в сельском хозяйстве благодаря их питательной ценности и способности обогащать почву азотом. Одним из ключевых факторов, влияющих на урожайность и качество семян, является предпосевная обработка, которая может значительно улучшить посевные качества. В данной статье мы рассмотрим, как хелатные микроудобрения и органо - минеральные комплексы могут повлиять на семена кормовых бобов, а также их практическое применение [1;2].

Изучение влияния предпосевной обработки хелатными микроудобрениями и органо - минеральными комплексами на посевные качества семян кормовых бобов сорта "Калор", проводилось в условиях кабинета биологии МОУ «СОШ №1 г. Боровск» и кабинета химии, биологии АНО ПО «Технический колледж».

В нашем исследовании проводилось два опыта: опыт №1 - «Влияние хелатных удобрений на всхожесть семян» (5 вариантов в 4-х кратной повторности) и опыт №2 - «Влияние органо - минеральных комплексов» (4 варианта в 4-х кратной повторности).

Схема опыта № 1: «Влияние хелатных удобрений на всхожесть семян»:

1 вариант. Вода - контроль;

2 вариант. Цитовит (1 мл на 1 л воды);

3 вариант. Молибден (1 мл на 1 л воды);

4 вариант. Борная кислота (0,2 мл на 1 л воды);

5 вариант. Силиплант (3 мл на 1 л воды).

Лоток размером 9 × 13 × 5 см (площадь: 117 $см^2$). Средняя температура + 24 ^oC.

Хелатные удобрений, являются одной из распространенных и часто используемых форм удобрений в современном сельском хозяйстве.

Хелатные удобрения (хелат) - это соединения, в которых микроэлементы связаны с хелатными агентами (рисунок 1). Название происходит от латинского слова «chela» - «клешня». Хелаты удерживают ионы микроэлемента в стабильном состоянии до того момента, как они попадут в растение [3;4]. Эти агенты могут быть органическими или неорганическими веществами, которые образуют стабильные комплексы с ионами микроэлементов (металлы Zn, Mn, Cu, Fe, Ca, Mg и т.д.) [4;5]. Это позволяет микроэлементам сохранять свою биодоступность и повышает усвояемость растениями.

Хелатные микроудобрения, исследуемые в опыте: цитовит, молибден, борная кислота, силиплант.

Цитовит - это комплексное удобрение содержащее в своем составе ряд необходимых для растения микроэлементов (бор, марганец, цинк, медь). Препарат помогает увеличить всхожесть семян, устойчивость к стрессовым факторам и повышают продуктивность растений.

Молибден - это важный микроэлемент, который необходим для нормального роста и развития растений. Он участвует в биохимических процессах, таких как фиксация азота и фотосинтез. В хелатной форме данный микроэлемент более мобилен и доступен растению.

Борная кислота - это источник бора, одного из ключевых микроэлементов, необходимых растениям. Она важна для процессов деления клеток, формирования цветков и развития плодов. Бор улучшает усвоение кальция и способствует более высокому качеству урожая.

Силиплант - это комплексное удобрение в состав которого входит кремний и ряд иных необходимых растению микроэлементов. Наличие кремнеза в клетках культур повышает их устойчивость к деструктивным факторам внешней среды.

Результаты опыта № 1: «Влияние хелатных удобрений на всхожесть семян» представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Всхожесть семян в вариантах опыта с хелатными удобрениями (%)

Вариант	Повторность				$\bar{x}$	Отклонение от стандарта
	I	II	III	IV		
1.Вода - контроль	83	82	81	82	82	-
2.Цитовит	94	96	94	96	95	13
3.Молибден	75	73	76	74	74,5	7,5
4.Борная кислота	21	19	17	18	18,8	63,4
5.Силиплант	94	96	92	93	93,8	11,8
НСР-0,05	±2,01					
НСР-0,01	±2,74					

1) H_0 отвергается на 5 % и 1 % уровнях значимости ($d \geq НСР_{05;01}$);

2) По сравнению с контролем наилучшую всхожесть показали варианты с Силиплантом (на 11,8 % больше контроля) и Цитовитом (на 13 % больше чем у контроля). Данный результат связан с тем, что препараты Цитовит и Силиплант имеют в своем составе спектр микроэлементов, которые покрывают нехватку их в посевном материале, тем самым стимулируя всхожесть. Стоит отметить также, что хелатирующий агент в хелатных удобрениях точечно доносит тот или иной химический элемент, что способствует более лучшему усвоению и использованию растением в дальнейшем;

3) Варианты с Борной кислотой и Молибденом показали более низкий результат. Это происходит в силу достаточного содержания бора в семенах и именно поэтому семена плохо отзываются на обработку борной кислотой и всхожесть самая низкая среди вариантов опыта 18,8 %. Вариант с применение хелатного молибдена показал приближенный результат к контролю (ниже контроля на 7,5 %). По сравнению с борной кислотой на молибден содержащий препарат семена кормовых бобов отозвались хорошо в силу возможного недостатка молибдена в семенном материале. В целом стоит отметить, что бобовые культуры хорошо реагируют на внесение молибдена, так как молибден задействован в ряде физиологических процессов (фотосинтез, азотфиксация, рост, развитие и т.д.).

Схема опыта №2: «Влияние органо - минеральных комплексов»:

1 вариант. Вода - контроль;

2 вариант. Гумитон (3,3 мл на 1 л воды);

3 вариант. Экофус (2,5 мл на 1 л воды);

4 вариант. Бороплюс (0,5 мл 1 л воды).

Лоток размером 9 × 13 × 5 см (площадь: 117 $см^2$). Средняя температура + 24 ^oC.

Органо - минеральные удобрения, исследуемые в опыте: гумитон, экофус, бороплюс.

Гумитон - биологически активный органо - минеральный комплекс, состоит из биологически активных компонентов торфа. Препарат предназначен для предпосевной обработки семенного материала и листовых подкормок.

Экофус - органо - минеральное удобрение, которое содержит все необходимые элементы питания и физиологически активные вещества для роста и развития растений;

Бороплюс - питательный комплекс, содержащий Бор в органической форме (гидроборат этиламина). В отличие от неорганических соединений бора, Бороплюс обладает мягким действием и сниженным риском фитотоксичности.

Таблица 2 - Всхожесть семян в вариантах опыты с органо - минеральными комплексами (%)

Вариант	Повторность				$\bar{x}$	Отклонение от стандарта
	I	II	III	IV		
Вода - контроль	87	85	90	88	87,5	-
Гумитон	19	16	18	20	18,3	69,3
Экофус	68	68	66	69	67,8	19,8
Бороплюс	58	57	57	55	56,8	30,8
НСР-0,05	±2,49					
НСР-0,01	±3,43					

Проведя статистический анализ полученных данных лабораторной всхожести кормовых бобов, можно сделать следующий выводы:

1) Нулевая гипотеза отвергается на 1 и 5 % уровнях значимости;

2) Наблюдается существенная разница между вариантами на 1 и 5 % уровнях значимости (отклонение от стандарта > НСР);

3) По сравнению с контролем количество всхожих семян в других вариантах значительно меньше. Близкий к контролю результат показал экофус 67,8 % всхожих семян. Худший результат был отмечен у варианта с гумитоном 18,3 %.

Для получения более широкого спектра результатов следует продолжить данное исследование и провести вегетационные, полевые исследования для подробного изучения данного вопроса.

Список источников информации

1. Бейбулатов М. Р. и др. Почвомодифицирующие органо-минеральные удобрения на виноградниках Крыма // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – №. 49. – С. 306-313. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=20655927 (дата обращения: 10.10.2025).

2. Белоус Н. М., Ториков В. Е., Мельникова О. В. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технологии возделывания. – 2010. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=23551741 (дата обращения: 10.10.2025).

3. Витион П. Г. Воздействие различных систем удобрения на динамику численности комплекса педогеобионтов // Агрохимия. – 2016. – №. 9. – С. 70-77. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=27169449 (дата обращения: 10.10.2025).

4. Жўраева Қ. и др. Применение Органо-минеральные удобрения и их виляние на продуктивность подсолнечника // Science Promotion. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 325-336. URL: https://sciencepromotion.uz/index.php/sp/article/view/519 (дата обращения: 10.10.2025).

5. Зотиков В. И. и др. Развитие производства зернобобовых и крупяных культур в России на основе использования селекционных достижений // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – №. 4 (36). – С. 5-17. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-proizvodstva-zernobobovyh-i-krupyanyh-kultur-v-rossii-na-osnove-ispolzovaniya-selektsionnyh-dostizheniy-1 (дата обращения: 10.10.2025).

УДК 355.233.231.1:398.21

Беляев Н.А.,
аспирант кафедры педагогики и психологии
Самарского государственного социально-педагогического университета
Россия, г. Самара

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЕННО-ИСТОРИЧЕСКИХ ВИДЕОИГР, НАРРАТИВНАЯ СТРУКТУРА КОТОРЫХ ОСНОВА НА МОРФОЛОГИИ ВОЛШЕБНОЙ СКАЗКИ ПРОППА, В ПАТРИОТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА

Аннотация. *В статье рассматривается потенциал использования морфологии волшебной сказки В. Проппа в создании сюжетов для военно-исторических видеоигр и объясняется потенциал видеоигр как эффективного инструмента патриотического воспитания учащихся 11-14 лет. Анализируются психолого-педагогические особенности восприятия исторического контента подростковой аудиторией, обосновывается преимущество интерактивных форматов перед традиционными методами. На примере конкретных игровых проектов и авторской методики применения модели В.Я. Проппа выявляются механизмы трансляции ценностных ориентаций. Представлена идея учебной программы, интегрирующей геймдизайн, изучение героики истории России и создание собственных игровых прототипов. Делается вывод о том, что видеоигры, обладая свойствами иммерсивности и интерактивности, способствуют формированию эмоциональной связи с историческим прошлым и усвоению патриотических ценностей через личный опыт.*

Ключевые слова: *патриотическое воспитание, видеоигры, военно-исторические игры, школьники среднего возраста, геймификация, русская героика, В.Я. Пропп, геймдизайн, интерактивные методы обучения.*

Abstract. *The article examines the potential of V.Propp's morphology of a fairy tale for developing military-historical video games as an effective tool for the patriotic education of students aged 11-14. The author analyzes the psychological and pedagogical specifics of how adolescent audiences perceive historical content and justifies the advantage of interactive formats over traditional methods. Using examples of specific game projects and an original methodology based on V.Y. Propp's model, the mechanisms for transmitting value orientations are identified. The idea of an educational program integrating game design, the study of Russian historical heroism, and the creation of students' own game prototypes is presented. The conclusion is made that video games, due to their immersive and interactive nature, contribute to the formation of an emotional connection with the historical past and the assimilation of patriotic values through personal experience.*

Keywords: *patriotic education, video games, military-historical games, middle school children, gamification, Russian heroic epic, V.Y. Propp, game design, interactive teaching methods.*

Актуальность проблемы патриотического воспитания подрастающего поколения в современной России обусловлена как государственным заказом, отраженным в Указе Президента №809 о традиционных ценностях [1] и в национальном проекте «Патриотическое воспитание» [2], так и необходимостью поиска новых, адекватных вызовам цифровой эпохи педагогических технологий. Подростковая аудитория 7-14 лет характеризуется клиповым мышлением, высокой вовлеченностью в цифровую среду и сниженным интересом к традиционным словесно-репродуктивным методам обучения. В этой связи видеоигры, обладая наибольшей иммерсивностью и интерактивностью в сравнении со всеми другими видами контента, представляются перспективным ресурсом для воспитательно-просветительской практики.

Эффективность видеоигр в воспитательно-просветительском процессе (в нашем случае мы подразумеваем именно патриотическое воспитание и историческое просвещение) обусловлена их ключевыми свойствами:

- **Иммерсивность:** Погружение в историческую среду (например, в Смутное время в игре «Смута», во Вторую Мировую Войну в игре «Call Of Duty 2», в различные исторические эпохи в игре «Total War», в работу военного пилота в «ИЛ-2 Штурмовик» и т.д.) создает «эффект присутствия», способствуя эмоциональному проживанию событий, что недостижимо при чтении учебника.
- **Интерактивность:** Активная позиция игрока, необходимость принимать решения (тактические, моральные) трансформируют пассивного потребителя информации в субъекта деятельности, что усиливает личностное усвоение опыта.
- **Наглядность и образность:** Визуальные образы техники, униформы, ландшафта и персонажей делают абстрактные исторические понятия конкретными и узнаваемыми.

О примерах видеоигры, которые исторически просвещают игроков, написал Н. С. Барановский в своей статье «Использование видеоигр в патриотическом воспитании» [3]. Всё это дает играм мощный воспитательно-просветительский и даже идеологический потенциал, и задача современной государственной образовательной системы заключается в том, чтобы грамотно и эффективно использоваться этот потенциал.

Более того, в Москве 27 сентября состоялся просветительский форум Российского военно-исторического общества (РВИО) «Военная история в играх: границы реальности», в котором приняли участие ведущие историки, педагоги и разработчики игр, в рамках которого эксперты обсуждали как раз потенциал видеоигр в историческом просвещении [4].

Русская военная история действительно представляет собой богатейший материал для формирования патриотических чувств, и ключевым аспектом исторической патриотики является опора на **архетипы русской героики**. В данной статье мы будем рассматривать конкретно архетип героя, выделенный К.Г. Юнгом как

наиболее важный архетип [5] и подробно представленный в труде В.Проппа «Русский героический эпос [6], но в дальнейшем можно будет исследовать и другие архетипы, хоть и косвенно мы их тоже затронем.

Уже хорошо известно, что современные игровые персонажи и супергерои наследуют черты былинных богатырей, легендарных и литературных героев: служение общему делу, жертвенность, духовная правота, наличие большой силы. Подробнее о том, насколько похожи «супергерой» и «богатырь», писали Д.С. Алексеев и А.В. Бекишева в своей статье «Образ богатыря в эпосе Киевской Руси и современный «супергерой»: сравнительный анализ» [7]. В добавок к этому, ярко выраженная семиотическая оппозиция «свой-чужой» между «героем» и «злодеями» позволяет транслировать детям в наглядной и доступной форме ценностное отношение к защите Отечества как к отстаиванию «своего» мира правды и справедливости против сил хаоса и деструкции [8]. Соответственно, мы вполне можем заменить западных супергероев на отечественных легендарных персонажей, транслируя через них необходимые традиционные ценности, и это тоже не секрет, потому что так уже делают, но иногда получается всё равно как-то «не по-нашему», потому что западные ценности и смыслы, завернутые в русскую обертку, выглядят косо и коряво, но когда делают наоборот, то есть берут традиционные ценности и культурные код (например, те же сказки) и лишь преподносят их в западном стиле – ярко, эффектно, качественно, с экшеном – то это начинает работать и нравиться отечественному зрителю (поэтому сейчас так популярны в России киносказки). Но почему так происходит? В чем магия русских киносказок? Мы считаем, что дело в нарративной основе, которая культурно-исторически нам близка.

Существует популярная методика по созданию нарратива, основанной на мономифе, который очень подробно исследовал в своей работе «Тысячеликий герой» Д. Кэмбэлл [9], а К. Воглер, в свою очередь, написал пособие по сценаристике «Путешествие героя» [10], по которому были созданы и до сих пор создаются многие известные и успешные фильмы, сериалы и франшизы (в том числе и российские киносказки). Но что насчет видеоигр? Бытует мнение, что «путешествие героя» можно применить и в игре, и так часто делают, когда в игре большое внимание уделяют сюжету, и это действительно помогает сделать сюжет эмоциональнее и насыщеннее, но Е.В. Галанина и А.С. Ветушинский в своей статье «Измерение героического и мономиф в видеоиграх» [11] подробно разобрали теорию мономифа в основе видеоигр и выяснили, что хоть «путешествие героя» тоже работает в играх, но предстает в весьма редуцированной форме и модифицированной форме. Соответственно, можно сделать вывод, что нарратив в видеоиграх (и, как было отмечено выше – нарративную глубину в кино тоже) стоит основывать на чем-то другом. Но на чем?

Здесь на помощь приходит «Морфология волшебной сказки» В.Проппа [12]. Этот труд известен филологам и фольклористам, но в индустрии контента он не особо распространен (хоть и какие-то элементы и приемы «морфологии сказки» весьма успешно применяют в кино, и М. Бухтеевым даже написано практическое пособие «Как писать сценарии для кино по методу Проппа»[13]). Российские киносказки разбирать не будем, ибо очевидно, что многие элементы «морфологии сказки» там и так присутствуют как жанровые особенности. Поэтому, чтобы лучше понять актуальность данного филологического труда для видеоигровой сценаристики, давайте разберем по морфологии волшебной сказки популярную видеоигру «Ghost Of Tsushima» («Призрак Цусимы») [14], продажи которой по всему миру составили 13 миллионов и которая основана на реальном историческом событии, когда монголо-корейская армия вторглась на японские острова Цусима и Ики, и затем проанализируем – чего не хватает по В. Проппу в российской видеоигре «Смута» [15] (тем более что главным референсом «Смуты», как говорили сами создатели, была именно игра «Ghost Of Tsushima»[16]).

Анализ видеоигры «Ghost Of Tsushima» на основе 31 функции действующих лиц из «Морфологии волшебной сказки» В. Проппа.

Сразу стоит отметить, что во всех сказках в целом и в анализируемой видеоигре в частности не все функции идут хронологически друг за другом и не все функции проявлены в полной мере. Это классические издержки разнообразия повествования, о которых В. Пропп тоже писал.

- **1. Один из членов семьи отлучается из дома.** Усиленная форма отлучки представляет собой смерть родителей или близких.

Главного героя зовут Дзин Сакай (архетип «Герой»), он последний из представителей своего древнего самурайского рода. Ему чудом удалось остаться в живых, когда монголы напали на Цусиму. Остальные или погибли, или попали в плен, подобно его дяде, господину Симуре (архетип «Царевич» + «Ложный герой»), находящемуся теперь во власти внука Чингисхана Хотун-хана (архетип «Антагонист»). В дальнейшем так же узнается, что его отец еще до прихода монголов погиб от рук разбойников, когда Дзин был еще подростком, и эта детская травма сопровождает его на протяжении всего сюжета.

- **2. К герою обращаются с запретом.**

Выживший Дзин узнает, что его дядя находится в плену у предводителя монголов Хотунхана, и решает освободить его. Сначала он хочет сделать это по самурайской чести, в открытую, но бывшая разбойница Юна (архетип «Помощник»), которая как раз спасла ему жизнь, говорит о том, что таким способом Дзину не справится с монголами и нужно действовать нечестно, иначе не победить. Дзин вспоминает, как его дядя господин Симура учил его самурайской чести и проповедовал запрет на нечестную войну.

- **3. Запрет нарушается.**

Дзин, понимая, что честным самурайским методом действительно не справится с захватчиками, решает вести диверсионную войну, становясь впоследствии тем самым «призраком». Это решение дается ему крайне тяжело, и на протяжении всей игры его сильно мучает эта моральная дилемма.

- **4. Антагонист пытается произвести разведку.** Обращенная форма выведывания имеет вид выспрашивания антагониста это жертвой.
- **5. Антагонисту даются сведения о его жертве.** (В. Пропп писал, что некоторые функции могут сливаться в одну, и в данном случае – это тот самый пример).
  а) Хотунхан при первой встрече с господином Симурой говорит, что перед вторжением изучал язык, традиции и веру японцев, чтобы эффективно воевать с ними;
  б) Дзин спрашивает Юну, где находится его дядя и Хотунхан, и Юна отвечает, что они в замке Канэда;
  в) Хотунхан при первой встрече с Дзином перед их первой дуэлью сказал, что Симура много рассказывал о Дзине.
- **6. Антагонист пытается обмануть свою жертву, чтобы овладеть ею и или ее имуществом.**
  Хотунхан во время первого боя с Дзином предлагает ему сдаться и показать дяде, как можно решить всё миром.
- **7. Жертва поддается обману и тем невольно помогает врагу.**
  Эта функция здесь работает косвенно. По факту, Дзин не поддается обману, но, по сути, своим решением вести нечестную борьбу он в дальнейшем невольно помогает Хотунхану настроить официальные силы японцев против себя самого. А также, дальше по сюжету появится Рюдзо, друг Дзина из детства, который сначала пообещает помочь ему, но в итоге придаст, потому что монголы дали ему и его банде денег.
- **8. Антагонист наносит одному из членов семьи вред или ущерб.**
  а) Хотунхан пленит дядю главного героя;
  б) Войска Хотунхана наносят вред и ущерб всей Родине героя.
  8а. Одному из членов семьи или главному герою чего-либо не хватает, ему хочется иметь что-либо.
  а) Дзин хочет освободить своего дядю и зачистить свой родной край от монгольских захватчиков, но для этого он сначала желает найти свою катану;
  б) Господин Симуру хочет, чтобы Дзин воевал по самурайской чести и чтобы они вместе очистили остров от монголов;
  в) Юна хочет спасти своего брата и уплыть с ним подальше от монголов.
- **9. Беда или недосдача сообщается, к герою обращаются с просьбой или приказанием, отсылают или отпускают его.**
  а) Дзину, после того, как он пришел в сознание, Юна сообщает, что монголы захватили весь остров и взяли в плен господина Симуру (нужно спасти его);
  б) Юна просит помочь найти её брата и освободить его из плена монголов, чтобы они с братом могли уплыть подальше отсюда;
  в) На протяжении всей игры неигровые персонажи говорят Дзину о разбойничестве монголов и просят его как-либо помочь.
- **10. Искатель соглашается или решается на противодействие.** Этот момент характерен только для тех сказок, где герой является искателем.
  Дзин не является искателем в полной мере, но по сюжету эта функция выполняется тем, что он соглашается найти и спасти брата Юны, а также решается найти вооружение, которое поможем ему победить в схватке с Хотунханом, и союзников. В том числе по сюжету Дзину еще придется помочь Сэнсэю Исикава отыскать его ученицу-лучницу Томоэ, которая перешла на сторону монголов.
- **11. Герой покидает дом (отправка).** Иногда отправка усиливается и ей придается характер бегства.
  По факту, Дзин уже давно покинул свой дом, но, по сути, после первого неудачного поединка с Хотунханом Дзин как раз отправляется на поиски лучшего вооружения, снаряжения и союзников.
- **12 Герой испытывается, выспрашивается, подвергается нападению и пр., чем подготавливается получение им волшебного средства.**
  На этом построена основная часть сюжета и геймплея: Дзин постоянно проходит какие-то испытания, сражается с монголами, разбойниками, предателями, чтобы заполучить себе новое оружие и новых союзников.
- **13. Герой реагирует на действия будущего дарителя.**
  а) Дзин спасает Таку, брата Юны;
  б) Дзин помогает госпоже Масако расправиться с преступниками;
  в) Помогает сэнсею Исикива в поисках Томоэ.
- **14. В распоряжение героя попадает волшебное средство.**
  а) От Таки Дзин получает крюк, с помощью которого он сможет тайно забраться на стены крепости, в которой держат его дядю, и плюс в союзники получает Юну;
  б) От госпожи Масако получает доспехи;
  в) От сенсея Исикавы получает лук и плюс его самого к себе в союзники.
- **15. Герой переносится, доставляется или приводится к месту нахождения предметов поиска**
  На своем коне прискакивает к замку, где держат Симуру и с помощью полученного снаряжения добирается до Симуры.
- **19. Начальная беда или недостача ликвидируется**
  Дзин спасает Симуру, но Хотунхана там нет. Дзин и Симура объединяются.
- **16. Герой и его антагонист вступают в непосредственную борьбу**
  Дзин находит Хотунхана в другом замке, но тот берет в плен Таку и его затем самого Дзина тоже, потом Хотунхан убивает Таку, оставляя Дзин одного.

- **17. Героя метят**
  Дзина изначально метит клинок клана Сакай, а затем прозвище «призрак».
- **18. Антагонист побеждается (но пока что ложный антагонист или вредитель)**
  Дзин снова находит место, где вероятно сидит Хотунхан, попутно отравляет лагерь монголов, но встречает его не Хотунхана, а предатель Рюдзо. Дзин вступает с ним бой и убивает его.
- **21. Герой подвергается преследованию**
  Здесь функции хронологически сильно меняются. За такое бесчестное и жестокое убийство монголов дядя Симуру начинает преследовать Дзина, чтобы остановить его.
- **22. Герой спасается от преследования**
  Дзину приходится убежать подальше на север острова.
- **20. Герой возвращается**
  Дзин, собрав до конца свой отряд, вновь отправляет обратно (возвращается), чтобы наконец-таки убить Хотунхана.
- **18. Антагонист побеждается**
  И вот теперь Дзин со своим отрядом нападает на Хотунхана и убивает его.
- **23. Герой неузнанным прибывает домой или в другую страну**
  Дзин возвращается в пустой родной дом. У него остался только дядя, господин Симура, но и тот не признает его, потому что Дзин нарушил честь самурая.
- **24. Ложный герой предъявляет необоснованные притязания**
  Сегун считает Дзина предателем, своевольным разбойником. Дядя Симура тоже не одобряет поступки Дзина, и несмотря на то, что относится к нему как к сыну, ему приходится решиться на смертный поединок.
- **25. Герою предлагается трудная задача**
  Последний поединок Дзина и господина Симуры. Дзин побеждает, решает оставить дядю в живых или убить.
- **26. Задача решается**
  Дзин делает выбор.
- **27. Героя узнают (по клейму)**
  Все жители Цусимы теперь знают «призрака», узнают его по маске призрака и клинку клана Сакай.
- **28. Ложный герой или антагонист, вредитель изобличается**
  В данном случае, эта функция пересекается с 24-й функцией, когда господин Симура честно признается, что по самурайской чести должен убить Дзина.
- **29. Герою дается новый облик**
  Дзину даются новые доспехи.
- **30. Враг наказывается**
  Дзин убивает последних монголов на острове.
- **31. Герой вступает в брак и воцаряется**
  Это напрямую не показывается, но заметно, что Юна и Дзин становятся парой. Под воцарением, в данном случае, можно понимать общественное признание его «призраком» и настоящим спасителем Цусимы.

Архетипы персонажей в «Призрак Цусимы»:

- Дзин Сакай – *герой*;
- Юна – *помощник* и *отправитель* (она явно помогает ему на протяжении всего сюжета и в начале сюжета как раз она является словесным катализатором отправления Дзина в путь);
- Хотунхан – *антагонист*; Рюдзо – дополнительный антагонист;
- Господин Симуру – *царевич* (первую 1/3 игры его держат в замке, он бездействует и его надо спасти) и *ложный герой* (остальные 2/3 игры он, как настоящий самурай, претендует на роль главного защитника и спасителя Цусимы).
- Все остальные персонажи, кто ему что-то дарит (Така – крюк, сэнсэй Исикава – лук, господа Масако – доспехи и т.д.) выполняют роль *дарителя*.

Как мы можем заметить, в игре «Призрак Цусимы» присутствуют все функции морфологии сказки В. Проппа.

Что мы видим в игре «Смута»?

Архетипы:

- Герой – Юрий Милославский.
- Помощник – Кирша.
- Отправитель – Боярин Кручина. Точнее сказать, он – первый отправитель, потому что в дальнейшем сюжет построен на квестовых циклах: герой встречается с каким-то персонажем-отправителем, тот просит его что-то сделать, герой убегает, делает это, прибегает обратно, ему дают наводку на встречу со следующим персонажем, герой перемещается по локации и встречает следующего отправителя.
- Антагонист – все интервенты, основного злодея нет.
- Царевны/царевича – нет.
- Дарителем – выступают многие персонажи, кто ему что-то дает, но прям важных дарителей нет.
- Ложным героем, вероятно, выступает Ирен.

Из всех функции явно прослеживаются только:

- Обращение с запретом – не воевать против поляков.

- Нарушение запрета – Юрий вступает с ними в бой.
- Беда или недостача сообщается – Юрию говорят о разбойничестве поляков.
- Герой покидает дом – Юрий уезжает из поместья боярина Кручины.
- Герой испытывается, выспрашивается, подвергается нападению – Юрию постоянно дают какие-либо задания.
- Перемещение героя к месту поисков – Юрия переносят между локациями.
- Герой и вредитель вступают в непосредственную борьбу – конкретного главного антагониста нет, поэтому Юрий просто периодически вступают в борьбу с поляками.

Роман Юрия Загоскина «Юрий Милославский, или Русские в 1612 году» (17) более богат на функции и архетипы являются более конкретными, но заниматься анализом литературного произведения не стоит в задачах нашего исследования.

В итоге, мы можем сделать вывод, что хоть концептуально - зачистка родных земель от интервентов в жанре action-adventure от 3-го лица - «Призрак Цусимы» и «Смута» похожи, но нарративно они сильно различаются, и наличие всех функций в «Призраке Цусимы» делает сюжет игры сильнее, поэтому игра нарративно получилась весьма более насыщенной, интересной и эмоциональной трогающей, чем «Смута». Различие геймплея и игровых механик разбирать не будем, т.к. это тоже не входит в наши исследовательские задачи (хоть и нельзя не сказать, что в целом для игры механики важнее сюжета, и интересные механики могут «вытащить» заурядный и не очень продуманный сюжет, но сильный сценарий крайне редко может «вытащить» слабые игровые механики).

Также стоит сделать важное примечание, что в мономифе и в этапах путешествия героя раскрываются какие-либо глобальные темы, связанные с мироустройством и личной трансформацией героя, и внутри этапов может происходить всё, что возможно, сохраняя при этом суть этапа. В сказке же функции являются точными глаголами, определенными действиями, которые следуют друг за другом, а сама история сказки обычно весьма локальна и несет в основном поучительный, а не трансформационный характер, что для видеоигры как раз подходит намного лучше, потому что:

- для интерактивной истории необходимо большое количество конкретных действий (задач), которые должен выполнять игрок (в «Призраке Цусимы» таких задач как раз предостаточно);

- локальная личная история проживается игроком более эмоционально, т.к. воспринимается ближе к сердцу («Призрак Цусимы» не про спасение планеты от всемирного зла, не про сотворение мира и не про глобальное конспирологическое разоблачение, а про личную трагедию, про человека, который просто хочет освободить свой маленький родной край от иноземных захватчиков);

- в нашем воспитательно-просветительском случае общая поучительность и мораль истории важнее, чем трансформация героя (в «Призраке Цусимы» нет акцента на трансформации героя.

Также нужно отметить, что морфология В.Проппа подойдет далеко не ко всем видеоиграм, а только к тем, где планируется ярко выраженный нарратив, трансляция каких-либо смыслов и ценностей и где особенности жанра соотносятся с повествовательным концептом (например, в экономическом 2D-симуляторе навряд ли морфологию В. Проппа можно как-то применить). И теперь представьте, что получилось бы, если взять нарратив «Призрака Цусимы» и вместо японского сеттинга сделать древнерусский сеттинг, а вместо самурая Дзина Сакая главным героем сделать боярина Евпатия Коловрата – звучит вполне неплохо. Кстати говоря, наша команда сейчас разрабатывает две исторические видеоигры, сценарии для которых мы создаем опираясь на морфологию В. Проппа.

И последнее, о чем хотелось бы сказать, это то, что наиболее эффективной формой патриотического воспитания и исторического просвещения является даже не сам игровой процесс, а непосредственно разработка игры, когда создатели глубоко погружаются в тему и тем самым просвещаются. Поэтому разрабатываемая нами программа дополнительного образования по геймдизайну для школьников 11-14 лет нацелена как раз на то, чтобы после изучения основ работы в игровом движке Unity и в программе для 3D-моделирования Blender ребята, опираясь на изученную морфологию волшебной сказки В. Проппа как на инструмент для конструирования собственных сюжетов и на архетипные примеры русской героики для создания персонажей, смогли создать свою видеоигру по мотивам исторических событий России и распространить эту интерактивную историю по своим друзьям, знакомым и родственникам (существует вероятность, что игра может даже «стрельнуть» и стать популярной). Создавая прототип игры на тему подвига русских солдат или эпизода из былинного эпоса, подросток не просто осваивает цифровые технологии, но и проводит глубокую личностную работу по осмыслению исторического события, «проживая» его в качестве творца.

Таким образом, военно-исторические видеоигры, при условии их грамотного педагогического сопровождения и правильного нарративного наполнения, являются мощным современным инструментом патриотического воспитания и исторического просвещения школьников среднего возраста. Их потенциал заключается в способности формировать не абстрактные знания, а личностно переживаемое отношение к истории своей страны через интерактивный опыт и деятельностное участие.

Использованные источники:

1. Указ Президента РФ от 09.11.2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» // Официальные сетевые ресурсы Президента России. [Электронный ресурс]. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/48502 (дата обращения: 22.09.2025).

2. Федеральный проект «Патриотическое воспитание граждан РФ» // Минпросвещения России. [Электронный ресурс]. URL: https://edu.gov.ru/national-project/projects/patriot/ (дата обращения: 22.09.2025).
3. Барановский Н.С. Использование видеоигр в патриотическом воспитании // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Социология. Политология. — 2023. — Т. 23, вып. 4. — С. 482–486.
4. Военная история в играх: границы реальности // РВИО. [Электронный ресурс]. URL: https://rvio.ru/activities/news/voennaya-istoriya-v-igrah-granicy-realnosti (дата обращения: 22.09.2025).
5. Юнг К.Г. Психологические типы / Пер. с нем. — М.: Академический проект, 2019. – 480 с.
6. Пропп В.Я. Русский героический эпос / Владимир Пропп. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2023. — 800 с. — (Архетип: Русская культура)
7. Алексеев Д.С., Бекишева А.В. Образ богатыря в эпосе Киевской Руси и современный «супергерой»: сравнительный анализ // Вестник Бурятского государственного университета. Философия. — 2012. — вып. 6.
8. Колесов В.В. Древняя Русь: наследие в слове. Мир человека. Кн. 1. — СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2000. – 320 с.
9. Кэмпбелл Дж. Тысячеликий герой . — М.: Питер, 2021. – 352 с.
10. Воглер К. Путешествие писателя: Мифические структуры для писателей и сценаристов. – М.: Альпина нон-фикшн, 2019. — 290 с.
11. Галанина Е.В., Ветушинский А.С. Измерение героического и мономиф в видеоиграх анализ // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствведение. — 2019. — № 36. — С. 31–46.
12. Пропп В.Я. Морфология волшебной сказки / Владимир Пропп. — М.: Эксмо, 2023. – 224 с.
13. Бухтеев М.Н. Как писать сценарии для кино по методу Проппа. Практическое пособие. — М.: Издательские решения, 2020. — 89 с.
14. О видеоигре «Ghost Of Tsushima» // RuWiki. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Ghost_of_Tsushima (дата обращения: 22.09.2025).
15. О видеоигре «Смута» // RuWiki. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Смута_(игра) (дата обращения: 22.09.2025).
16. «Ghost of Tsushima» — аля русъ: главное из интервью с автором «Смуты» // StopGame.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://stopgame.ru/newsdata/56633/ghost_of_tsushima_a_lya_rus_glavnoe_iz_interview_s_avtorom_smuty (дата обращения: 21.10.2025).
17. Загоскин М.Н. Юрий Милославский, или Русские в 1612 году. — М.: Советская Россия, 1983. — 300 с.

Баранов Геннадий Олегович
Аспирант 2-го курса Московского государственного юридического университета им. О.Е. Кутафина, кафедра предпринимательского и корпоративного права, 125993 г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, д.9, стр.2,
E-mail: Gennadiy.olegovich@mail.ru

МАКСИМАЛЬНОЕ УДОВЛЕТВОРЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ КРЕДИТОРОВ КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП ПРОЦЕДУРЫ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ (БАНКРОТСТВА)

Аннотация. Данная статья посвящена системному анализу теоретических и практических основ применения принципа максимального удовлетворения требований кредиторов в делах о несостоятельности (банкротстве). Автор рассматривает вопрос первенства указанного принципа среди целей и задач процедуры банкротства. В статье автор обращается к доктринальным идеям права, посвященным основным целям банкротных процедур. Особое внимание автор также уделяет отечественному и зарубежному законодательству в той части, которая позволяет раскрыть содержание рассматриваемого принципа, а также исследует вопрос о полномочиях лиц, участвующих в деле о банкротстве, способствующих реализации данного принципа. Автор проводит сравнительный анализ банкротного и корпоративного законодательства в сфере привлечения контролирующих должника лиц к субсидиарной ответственности как способа «снятия корпоративной вуали» в контексте максимально полного пропорционального удовлетворения требований кредиторов. В дополнение к анализу положений законодательства проводится исследование судебной практики применения норм закона об удовлетворении требований кредиторов в делах о несостоятельности (банкротстве). Подводя итоги своего исследования, автор делает выводы об актуальности и возможности реализации (применимости) исследуемого принципа на практике как в российском, так и зарубежных правопорядках.

Список литературы

1. Павлова, Г.Г. Проблемы управления социально-экономическими системами в условиях инновационного развития. Научные материалы VIII научно-практической конференции (20 марта 2014 г.). Челябинск, 2014.
2. Wormser I. Maurice, 1912. Piercing the veil of corporate entity. Columbia Law Review.
3. Carsten Alting, Piercing the Corporate Veil in American and German Law ~ Liability of Individuals and Entities: A Comparative View,2 TULSA J.COMP. &INT'LL 187,190,197(1994).
4. Sanders 159 S.E .2d at 784; TLIG Maintenance Services, 218 So. 3d at 1271.
5. Insolvency Act 1986. Available online: https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1986/45/section/278#commentary-M_F_2563c3c3-5ecf-469d-f1c5-71f2d175389f.

Требования кредиторов являются неотъемлемой составляющей любой процедуры банкротства, будь то банкротство физического лица или банкротство юридического лица. Разумеется, каждый кредитор заинтересован в том, чтобы получить полное удовлетворение своего требование, а в ситуации, когда это невозможно, добиться погашения его наибольшей части.

Цель максимального удовлетворения требований кредиторов в процедуре несостоятельности (банкротства) служит некой гарантией обеспечения прав и законных интересов кредиторов. Это особенно актуально, поскольку при наступлении несостоятельности должника кредиторы зачастую ограничены в своих правах

Порядок установления требований в процедуре несостоятельности (банкротства) регулируется статьей 100 Федерального закона от 26.10.2002 № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» (далее – Закон о банкротстве). Указанная статья закрепляет срок и порядок предъявления кредиторами своих требований и рассмотрения их судом. Кроме того, непосредственно перед предъявлением своего требования в суд кредитор должен направить его внешнему управляющему.

При рассмотрении поступившего требования кредитора суд решает вопрос о его обоснованности, устанавливает его размер и определяет, в какую очередь реестра требований кредиторов будет включено такое требование. Полномочиями по внесению изменений в реестр требований кредиторов, в частности по понижению очередности требования кредитора, наделен исключительно суд.

Как предусмотрено Законом о банкротстве, реестр требований кредиторов закрывается спустя 2-месячный срок с даты опубликования конкурсным управляющим сведений о признании должника банкротом и введении в отношении него процедуры конкурсного производства. Однако на практике возможна ситуация, когда по истечении указанного периода времени требование кредитора еще не рассмотрено судом и не включено в ту или иную очередь реестра требований кредиторов. При таких обстоятельствах на конкурсного управляющего возлагается обязанность зарезервировать сумму денежных средств, необходимых для пропорционального удовлетворения требования такого кредитора. Указанные нормы закреплены в п. 6 ст. 142 Закона о банкротстве.

При этом вышеупомянутое положение никак не закрепляет порядок действий при поступлении требования не кредитора, а уполномоченного органа, на месте которого в подавляющем большинстве банкротных процедур выступает Федеральная налоговая служба. В связи с этим, представляется обоснованным дополнить норму п. 6 ст. 142 Закона о банкротстве указанием на то, что она подлежит применению к требованию уполномоченного органа, равно как и кредитора.

После такого как все заявленные требования кредиторов рассмотрены, установлены и включены в реестр, конкурсная масса направляется на то, чтобы осуществлять расчеты с кредиторами и пропорционально удовлетворять требование каждого из них. Конечно, идеальной ситуацией представляется та, когда ее достаточно для того, чтобы полностью погасить каждое требование, однако на практике такое случается крайне редко. В то же время рассмотрим некоторые причины, которые могут способствовать такому развитию событий. В первую очередь следует назвать значительное увеличение стоимости имущества должника, входящего в конкурсную массу. Ко второй причине отнесем эффективную реализацию арбитражным управляющим своих полномочий по установлению принадлежащего должнику имуществу и оспариванию сделок, совершенных должником в «период подозрительности», а также взысканию дебиторской задолженности.

Особо, отдельно от указанных причин, следует выделить возможность привлечения контролирующих должника лиц (к которым прежде всего относится генеральный директор в случае банкротства хозяйственного общества) к субсидиарной ответственности. Привлечение контролирующих должника лиц к субсидиарной ответственности происходит путем реализации теории «снятия корпоративной вуали» или, как она еще именуется в доктрине, теории снятия корпоративных покровов.

Первым такое название разработал Морис Уормсер в изданной им в 1912 году статьи «Piercing the Veil of Corporate Entity». По его мнению, привлекать контролирующих лиц к персональной ответственности необходимо, когда юридическое лицо является лишь формой достижения его участниками своих порой противоправных интересов.

Современное российское банкротное законодательство закрепляет возможность привлекать к субсидиарной ответственности довольного значительного числа контролирующих должника лиц. В то же время в силу специфики и особенностей континентальной правовой системы эта доктрина не может быть реализована в полной мере, поскольку ключевым принципом деятельности юридического лица является то, что его учредители (участники) не несут ответственности по его долгам сверх сумм вложенного ими имущества (денежных средств). Напротив, в англосаксонской правовой системе эта концепция довольно часто и успешно применяется.

При этом если речь идет о холдинговой структуре компаний, главенствующую позицию в которой занимает материнская компания, такие правила, как представляется, должны применяться наиболее активно. Очевидно, что обычно материнская компания если не определяет, то оказывает существенное влияние на бизнес-процессы и решения, принимаемые в дочернем обществе. Таким образом, материнская компания как бы проводит свою собственную бизнес-политику через юридическое лицо, в котором оно участвует, причем зачастую в единственном лице.

Кроме того, это позволит избежать и некоторых противоправных действий бенефициаров компаний холдинговой структуры. Так, если они сознательно создают условия, при которых разными компаниями проводится одна и та же политика, совершаются одни и те же действия в ущерб их контрагентам и кредиторам, разумеется, привлечение их к субсидиарной ответственности кажется весьма разумным механизмом пресечения такого поведения.

В частности, Закон о несостоятельности США (Insolvency Act) допускает привлечение к субсидиарной ответственности генерального директора компании, который заведомо знал о том, что компания в будущем будет ликвидирована и совершал действия, направленные на это, не предпринимая никаких усилий по сохранению бизнеса. Дополнительным доказательством тому будет служить, если генеральный директор не предпринял разумных шагов для минимизации убытков.

Именно судебная практика Соединенных Штатов Америки отличается наиболее частой реализацией теории снятия корпоративной вуали и привлечения контролирующих должника лиц к субсидиарной ответственности по долгам предприятия.

В то же время, очевидно, что доказать знание контролирующих лиц о том, что их действия неизбежно приведут к негативным последствиям для компании и ее кредиторов, довольно трудно. В защиту контролирующих лиц действует правило «business judgment rule», согласно которому экономическая целесообразность тех или иных предпринимательских и управленческих решений не входит в предмет проверки судами.

Кажется, что при принятии решения о снятии корпоративной вуали особое внимание следует уделять заключениям экспертов, призванных установить, имела ли компания возможность продолжать осуществлять нормальную хозяйственную деятельность, например, в условиях появления признаков неплатежеспособности. Иными словами, представлялось ли возможным провести менеджментом компании определенные действия, направленные на реабилитацию финансового состояния юридического лица. Хотя в любом случае принятие решения о применении или неприменении этой доктрины остается за судом, который будет по собственному убеждению определять, достаточно ли в деле доказательств недобросовестного и (или) неразумного поведения менеджмента компании, в результате которого та «впала» в банкротство.

Апелляционный суд в деле Адамса фактически повторил позицию Палаты лордов в деле Соломона, согласно которому лишь суд вправе сделать вывод о наличии или отсутствии серьезных злоупотреблений со стороны руководящих лиц.

Представляется важным соблюдать баланс между обеспечением прав как руководства, участников юридического лица, так и его кредиторов. Базовая идея правовой природы юридического лица строится на том, что оно представляет собой фикцию, посредством которой физические лица реализуют свои интересы, ради

которых они объединились. Именно поэтому, на первый взгляд, их ответственность должна быть отделена от ответственности компании. Однако же в ситуации, когда они осуществляют свои полномочия неразумно и недобросовестно, причиняя вред независимым добросовестным участникам гражданского оборота, неким «наказанием» для них должна выступать возможность привлечения к субсидиарной ответственности. Сама по себе корпоративная правосубъектность юридического лица не может не иметь границ, поскольку ее деятельности регламентируется ее уставом и целями, ради которых эта компания была создана.

Таким образом, в странах англосаксонской правовой системы суды довольно нерешительны в применении доктрины снятия корпоративных покровов. Кроме того, отметим, что такие действия судов всегда должны быть обоснованными, при достаточном количестве доказательств и всех установленных обстоятельств по делу.

В Германии, в свою очередь, существует такое понятие как Durchgriffshaftung, описывающую ситуацию, когда ограниченная ответственность участников юридического лица не имеет значение, а его бенефициары подлежат персональной ответственности за действия компании.

В целом, в настоящее время суды довольно редко решаются на снятие корпоративной вуали и привлечение контролирующих лиц к субсидиарной ответственности за исключением случаев, когда участники компании намеренно способствовали неплатежеспособности общества и впоследствии к его несостоятельности (банкротству).

При этом такому подходу служит довольно простое и логичное объяснение: само по себе внесение в законодательства различных стран концепции ограниченной ответственности юридического лица было направлено на то, чтобы случаи привлечения его участников к ответственности были минимизированы, если не сведены на нет.

Исходя из этого, еще большая детализация и расширение границ снятия корпоративной вуали не представляется необходимым элементом совершенствования в том числе отечественного законодательства.

Напротив, применение этой доктрины и должно оставаться явлением редким, выходящим за рамки стабильной правоприменительной практики, поскольку в обратном случае попросту не будет никакой логики в существовании независимых от своих участников компаний.

Разумеется, такой подход может показаться весьма ограничительным для кредиторов, которым не удалось добиться удовлетворения своего требования в полно объеме или в большей его части, однако в таком случае уже возникает вопрос о соблюдении баланса интересов должника и его кредиторов.

Подводя итог, следует сказать, что принцип максимального удовлетворения требований кредиторов едва можно назвать практической целью, которая может быть достигнута. Разумеется, в любой процедуре банкротства такая задача должна стоять как перед конкурсным управляющим, так и судом, однако на практике ее достижение далеко не всегда представляется возможным.

УДК 339.54.012

Коровкина Алина Игоревна, доцент кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж
Протасов Никита Евгеньевич, магистрант, 2 курс, факультет инженерных систем и сооружений / кафедра теплогазоснабжения и нефтегазового дела, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

В статье рассматриваются современные технологии переработки и утилизации отходов нефтегазового производства. Приведён анализ мировых тенденций и нормативных требований (в том числе ОСПАР и МАГАТЭ), определяющих направления экологически безопасного обращения с отходами. Обобщён опыт применения гидроциклонных, флотационных, мембранных и термодесорбционных технологий, термохимических и гидрометаллургических процессов. Уделено внимание интеграции модульных схем водоподготовки, термодесорбции и пиролиза в единую систему замкнутого цикла. Показано, что использование данных решений обеспечивает снижение содержания нефти в сбросных водах до нормативных значений, сокращение объёмов захоронения твёрдых отходов и повышение экономической эффективности переработки. В заключении обозначены перспективные направления развития технологий – энергосбережение, цифровизация процессов мониторинга загрязнений и разработка методик оценки жизненного цикла (LCA) для комплексного сравнения альтернативных способов утилизации.

The article discusses modern technologies for the processing and disposal of oil and gas production waste. The analysis of global trends and regulatory requirements (including OSPAR and the IAEA) defining the directions of environmentally sound waste management is presented. The experience of using hydrocyclone, flotation, membrane and thermal desorption technologies, thermochemical and hydrometallurgical processes is summarized. Attention is paid to the integration of modular schemes of water treatment, thermal desorption and pyrolysis into a single closed-cycle system. It is shown that the use of these solutions ensures a reduction in the oil content in the waste water to standard values, a reduction in the volume of solid waste disposal and an increase in the economic efficiency of processing. In conclusion, promising areas of technology development are outlined – energy conservation, digitalization of pollution monitoring processes, and the development of life cycle assessment (LCA) methodologies for a comprehensive comparison of alternative disposal methods.

Ключевые слова: нефтегазовые отходы, переработка, утилизация, пластовые воды, буровой шлам, нефтешлам, термодесорбция, пиролиз, мембранные технологии, гидрометаллургия, циркулярная экономика, экологическая безопасность

Keywords: oil and gas waste, processing, utilization, reservoir waters, drilling sludge, oil sludge, thermal desorption, pyrolysis, membrane technologies, hydrometallurgy, circular economy, environmental safety.

Нефтегазовый сектор производит широкий набор отходов, отличающихся составом, агрегатным состоянием и рисками для окружающей среды и здоровья. К основным потокам относятся пластовые воды, буровой шлам и выбуренная порода, нефтешламы из резервуаров и отстойников, отложения солей с естественными радионуклидами и отработанные гидропроцессинговые катализаторы со значительным содержанием никеля, молибдена, кобальта и ванадия. Масштаб проблемы иллюстрируется оценкой мирового объёма пластовых вод порядка 250 млн баррелей в сутки при типичных водонефтяных соотношениях 4–5 к 1 и устойчивым ростом доли воды с возрастом месторождений. Регулирование постепенно ужесточается. В акватории ОСПАР предельно допустимая среднемесячная концентрация дисперсной нефти в сбросах пластовых вод установлена на уровне 30 мг/л, а сброс выбуренных пород, загрязнённых органофазными буровыми растворами, запрещён при содержании нефти свыше 1% масс. Эти ориентиры задают параметры для технологических решений по переработке и утилизации.

Практика ликвидации попутного нефтяного газа через факельное сжигание остаётся фундаментальным источником выбросов и индикатором неэффективного обращения с ресурсом. По данным Глобального трекера Всемирного банка, объём факельного сжигания в 2023 году вырос на 7% до
148 млрд м³, причём на девять крупнейших стран пришлось около трёх четвертей мирового факельного объёма. Полный отказ от рутины факельного сжигания к 2030 году оценивается как мера, способная предотвратить сотни миллионов тонн CO_2-эквивалента ежегодно. [1] Данные подчёркивают актуальность комплексных технологий, которые замыкают материально- энергетические циклы и минимизируют сбросы и захоронение.

Исследования и отраслевые руководства консолидируют большой спектр решений для основных потоков отходов. Для пластовых вод базовая линия включает гидроциклоны и флотацию напорного типа с последующей фильтрацией по зернистым средам, а при необходимости глубокой подготовки – мембранные процессы ультрафильтрации, нанофильтрации и обратного осмоса. Обзорные работы показывают, что такие каскады обеспечивают достижение регуляторных норм по дисперсной нефти и снижение растворённых загрязнителей, что позволяет переходить к повторному использованию воды или к реинъекции. Отраслевые рекомендации IPIECA и подход ОСПАР, основанный на оценке риска, задают рамки выбора наилучших доступных технологий и управления химикатами. На буровых отходах реализуются механическое обезвоживание и центрифугирование, а для снижения остаточной нефти до регуляторных уровней – технологии термодесорбции. В отношении нефтешламов исследуются термохимические маршруты, включая каталитический и микроволновой пиролиз с высокими выходами масла при температурах свыше 450 °C. Для отработанных гидропроцессинговых катализаторов наилучшие результаты демонстрируют гидрометаллургические схемы с извлечением Mo и Ni выше 95%, что экономически и экологически целесообразно на фоне глобальной генерации сотен тысяч тонн таких отходов ежегодно. Для отложений солей с природными радионуклидами действуют международные руководства МАГАТЭ, устанавливающие требования к классификации, упаковке, временно́му хранению и путям окончательного обращения.

Проведённый анализ литературы позволяет структурировать «конструктор» технологических модулей по видам потоков. Для пластовых вод оптимальная последовательность включает предварительное отделение нефти гидроциклонами, индукционную или напорную флотацию для удаления устойчивых дисперсий, фильтрацию по скорлупе ореха или мембранную барьерную очистку, обеспечивающую соответствие 30 мг/л по дисперсной нефти и целевым показателям по солёности и органике для повторного

использования или реинъекции. В критических экосистемах применяется схема RBA ОСПАР с приоритетом реинъекции, что уже привело к росту доли закачки и снижению сбросов в северо-восточной Атлантике. Для бурового шлама при использовании маслонаполненных растворов сначала применяют сушилки-декантеры для доведения остаточной нефти до порядка 5% масс., а затем низкотемпературную термодесорбцию, позволяющую получать минеральную фракцию с остаточной нефтью ниже 1% масс. и конденсат для возврата в буровой цикл. Для нефтешламов резервуарного происхождения перспективен пиролиз в диапазоне 450–550 °C, в том числе микроволновую модификацию, где в опубликованных опытах достигались выходы жидкой фракции 65–86% масс. с последующим доочищением. [2] Для катализаторов гидроочистки и гидрокрекинга базовой считается гидрометаллургическая схема выщелачивания с селективным извлечением Mo и Ni с эффективностью 95–97% и возвратом носителя в цикл регенерации. Для отложений с NORM предусматриваются дистанционная очистка оборудования, герметичная упаковка и маршруты, исключающие неконтролируемое распространение радионуклидов, в соответствии с SSG-60 и профильными документами МАГАТЭ.

Результаты синтеза данных и проектного сравнения вариантов показывают, что модульная интеграция даёт измеримые экологические и экономические эффекты на уровне промысла и НПЗ. Для месторождения с добычей 1 млн баррелей нефти в год объём пластовой воды, по консервативной оценке, составит 4–5 млн баррелей. При внедрении каскада
«гидроциклон – ДАФ – фильтрация – УФ/НФ – ОО» достигается выполнение норм по дисперсной нефти и сокращается потребление свежей воды за счёт оборотного использования на ППД или на подготовке флюидов ГРП. Обзорные публикации подтверждают, что такие каскады обеспечивают удаление масел и коллоидов и более чем 90-процентное снижение растворённых примесей в барьерном контуре, что критично для повторного использования воды либо для безсбросных схем в континентальных кластерах

добычи. Для буровых отходов комбинация механического обезвоживания и термодесорбции позволяет вывести минеральную фракцию на уровень <1% масс. остаточной нефти, соответствуя требованиям ОСПАР к обращению с породой, загрязнённой органофазными растворами. Для нефтешламов переход к пиролизу снижает объём захоронения, а возврат восстановленного масла в топливный баланс частично компенсирует капитальные и операционные затраты, причём опыт микроволновой пиролизной обработки демонстрирует высокий выход и короткие времена цикла. [3] Для катализаторов выгода выражается в возврате металлов платёжеспособного качества и снижении закупок первичных концентратов; в лабораторно-полупромышленных схемах показаны извлечения Mo и Ni порядка 96%, что снижает углеродный след по сравнению с первичным сырьём. На уровне портфеля мероприятий интеграция утилизации попутного газа с водоподготовкой и переработкой шламов позволяет уменьшить суммарные выбросы парниковых газов и загрязняющих веществ в районах добычи, при этом глобальные оценки указывают на существенный потенциал климатического эффекта от сокращения факельного сжигания.

Мембранные линии чувствительны к загрязнению органикой и коллоидами, поэтому выбор предочистки и режимов обратной промывки принципиален для устойчивой работы и экономичности. Менеджмент рассолов и концентратов после НФ и ОО остаётся «узким местом» и требует локального решения – от повторной минерализации для технологических нужд до глубокой реинъекции, где это оправдано гидродинамикой коллектора и риском засоления. [4] Для термодесорбции важен контроль летучих углеводородов и рекуперация теплоты, а также доказуемое достижение порогов по остаточной нефти, которые в офшорной юрисдикции ОСПАР завязаны на запрет вывода органофазно загрязнённой породы с содержанием нефти выше 1% масс. [5] Пиролиз нефтешламов предъявляет требования к газоочистке и обращению с твёрдым остатком, который может содержать металлы и полициклические ароматические углеводороды, поэтому

целесообразно сочетать с каталитическими дожигателями и улавливанием пыли. Для катализаторов критичны логистика, безопасность и прослеживаемость, поскольку часть потоков относится к перечням опасных отходов; при этом тренд на регенерацию и закрытые циклы подтверждается отраслевыми обзорами и практикой крупных операторов. Для NORM- содержащих отложений необходим радиационно-гигиенический контроль, включая измерение активности Ra-226 и Ra-228, выбор пакетов для временного хранения и согласованные маршруты обращения в соответствии с SSG-60. Наконец, даже при соблюдении норм по дисперсной нефти остаётся повестка микрозагрязнителей и добавленных химикатов, что отражено в переходе к риск-ориентированным подходам и мониторингу BTEX и алкилфенолов в рамках ОСПАР. [6]

Сводя воедино доказательную базу и инженерные требования, наиболее результативной является модульная архитектура, объединяющая водоподготовку с мембранным барьером и управлением рассолами, «сухие» линии обработки буровых отходов с термодесорбцией и рекуперацией тепла, термохимическую переработку нефтешламов с возвратом жидких фракций в топливный контур, гидрометаллургическое извлечение металлов из катализаторов и регламентированное обращение с NORM-потоками. Такая связка позволяет выполнять действующие нормативы по дисперсной нефти и остаточному содержанию углеводородов на твёрдых фракциях, сокращать объёмы захоронения и добиваться повторного использования воды. На макроуровне дополнительные климатические и качественные эффекты достигаются за счёт сокращения факельного сжигания и внедрения риск- ориентированного управления химическими веществами. Первоочередными направлениями дальнейших исследований и внедрения являются снижение энергоёмкости мембранных каскадов и термопроцессов за счёт рекуперации и интеграции тепловых насосов, разработка катализаторов пиролиза, устойчивых к загрязнителям из шламов, цифровая диагностика в реальном времени, а также разработка единых методик LCA для сравнения вариантов

утилизации с учётом локальных гидрогеологических и правовых условий. На практике это позволит переходить от фрагментарного обращения с отходами к промышленному симбиозу внутри промысловых кластеров и НПЗ, обеспечивая устойчивость, соответствие нормам и экономическую эффективность.

Литература

1. International Atomic Energy Agency. Management of Naturally Occurring Radioactive Material (NORM) Residues from the Oil and Gas Industry: Safety Standards Series No. SSG-60. – Vienna: IAEA, 2020. – 108 p.
2. OSPAR Commission. Guidelines for a Risk-Based Approach to the Management of Produced Water Discharges from Offshore Installations. – London: OSPAR, 2012. – 52 p.
3. World Bank. Global Gas Flaring Tracker Report 2024. – Washington, DC: World Bank Group, 2024. – URL: https://www.worldbank.org/flaringtracker (дата обращения: 14.10.2025).
4. Гаджиев А. Г., Магомедов М. Г., Курбанов А. Г. Современные технологии утилизации буровых отходов // Нефтегазовое дело. – 2023. – № 6. – С. 78–86.
5. Ганиев Р. Ф., Камилова Л. А. Переработка нефтешламов термохимическими методами // Вестник технологического университета. – 2022. – Т. 25, № 3. – С. 112–118.
6. Ибрагимов А. А., Сайфуллин Р. Р. Технологии очистки пластовых вод на месторождениях России // Экология и промышленность России. – 2023. – Т. 27, № 5. – С. 48–55.

УДК 004

Кудрин Ю.Ю. Технический руководитель отдела разработки программного продукта. ООО Гедокорп РФ, г. Самара

ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕДАЧА ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА МЕЖДУ СИСТЕМАМИ С ОТЛИЧАЮЩИМСЯ ФУНКЦИОНАЛОМ

В работе проведено исследование особенностей использования цифрового двойника в условиях отсутствия «бесшовной интеграции», определены требования и рекомендации к структуре цифрового двойника, позволяющие обеспечить передачу данных между системами с отличающимся функционалом без роста его деградации. Исследование проведено методом теоретического анализа через моделирование ситуаций в рамках заданных ограничений и особенностей рассматриваемой системы.

The paper examines the features of using a digital twin in the absence of "seamless integration", defines the requirements and recommendations for the structure of a digital twin that allow ensuring data transfer between systems with different functionality without increasing its degradation. The study is carried out by the method of theoretical analysis through modeling situations within the given limitations and features of the system under consideration.

Ключевые слова: Цифровой двойник, структура данных, обмен данными, Content Management System (Система управления контентом), Enterprise Resource Planning (Планирование ресурсов предприятия), Manufacturing Execution System (Система управления производством), SPDM-система (Simulation Process & Data Management)

Keywords: Digital twin, data structure, data exchange, Content Management System, Enterprise Resource Planning, Manufacturing Execution System, SPDM system (Simulation Process & Data Management)

Введение

*«*ЦД – это набор подходов и решений, призванных решить проблему, которая заключается в том, что рост сложности современных систем, а также многокомпонентных и многофункциональных продуктов опережает рост возможностей инструментов для их проектирования, изготовления и безопасного обслуживания. И решение этой проблемы лежит в объединении ряда цифровых технологий для предложения более эффективных средств моделирования, проектирования, создания и обслуживания подобных сложных систем. Эти инструменты должны комплексно описывать объект, бесшовно интегрироваться между собой, обеспечивая цифровую непрерывность среды создания продукта, работать в тесной информационной связке с предметом моделирования и отслеживать все фазы его развития (фазы жизненного цикла)*.» [2, с.29]*

Цифровой двойник (далее ЦД) в современном мире решает задачу предоставления однозначной, частично абстрагированной, но в необходимой степени подробной информации об объекте или процессе.

Работа с ЦД проще и точнее, чем с непосредственным физическим источником данных, так как в случае ЦД информация уже локализована в одном месте и представлена в конкретных цифровых значениях. Для того, чтобы получить значение какого-либо из параметров объекта, нет необходимости подходить к нему с линейкой или иным измерительным инструментом.

Работа с ЦД проще и быстрее, чем с архивами документации. Нет необходимости искать паспорт изделия или иные документы для получения нужных данных по объекту. ЦД содержит все необходимые данные в себе.

Таким образом, логичным результатом эволюционного развития является переход от работы с отдельными документами к работе с ЦД и переход от хранения данных в виде отчетов и справок к хранению данных в виде однозначной модели.

«Ключевым событием в процессе перехода на MBSE является переход от документоориентированного подхода к моделеориентированному. В чем суть данного перехода? Большинство организаций давно полагаются на обмен документами в электронной форме. Это могут быть текстовые документы, таблицы Excel или чертежи в формате PDF. Но тот факт, что данные хранятся в электронных файлах, не означает, что они доступны в разных подсистемах проектирования изделия, поскольку для извлечения из этих файлов необходимой информации все еще требуется человек. Документ на естественном языке не предполагает извлечения однозначно определяемой информации» [2, с.110]

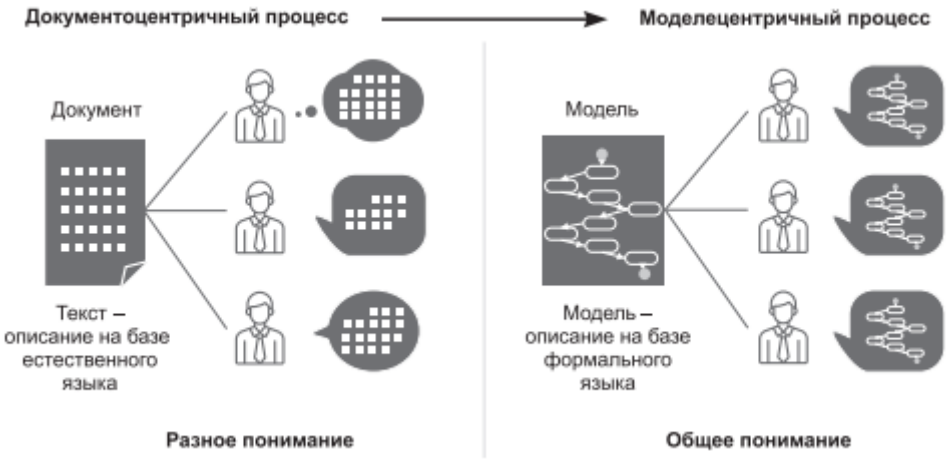


Рис.1 Сравнение документоцентричного и моделецентричного процессов. Источник Zhang, X

Сама логика и определение ЦД подразумевает глобализацию и централизацию данных. Идеальная система работы с ЦД подразумевает центральное хранилище данных, где этот двойник находится, и где происходит его непрерывное обновление с учетом информации, получаемой с измерительных приборов, регистрирующих состояние физического двойника. Также подразумевается доступность этого центрального хранилища для всех участвующих в работе сторон. Экстраполируя, мы можем с большой долей уверенности предположить, что в будущем будет построена подобная система под регулировкой государственных органов контроля, которая позволит получить одновременную доступность и единственность «источника истины», полную интеграцию данных различных отраслей и организаций друг с другом (в частности, единую систему справочников, каталогов и нормативов), и при этом обеспечит пропускной режим доступа, систему вознаграждений за предоставление данных и гарантированность наказаний за злоупотребления. Также, с большой долей уверенности, можно говорить, что до появления подобной системы и становления ее доступной для всех участников рынка, включая мелкий и средний бизнес, пройдет еще немало времени. Текущая же ситуация выглядит иначе.

«Приложения моделирования инженерных подсистем должны быть интегрированы. То же самое справедливо и для платформы управления цепочкой создания стоимости, которая должна опираться на единую цифровую среду, на интегрированные данные по всей сети поставщиков. На практике, однако, ситуация часто выглядит иначе: существует большое число игроков – разработчиков дизайна, производителей оборудования, подрядчиков и т. д. Проблема моделирования и управления данными во всей цепочке создания стоимости оказывается сложной в силу отсутствия интеграции данных. Передача данных осуществляется в сети поставщиков, каждый из которых пользуется своей учетной системой» [2, с.130]

На практике мы имеем множество участников процесса, у каждого из которых есть своя база данных, своя система учета, документооборота, свои системы взаимодействия с данными (всевозможные CMS, ERP, MBSE, даже банальный текстовый редактор или Excel). Эта ситуация является сдерживающим фактором для использования ЦД и для получения всех сопутствующих ему преимуществ. Фактически, на данный момент только крупнейшие корпорации могут эффективно использовать эту концепцию, так как одновременно и закрывают основную долю своих потребностей собственными мощностями, и имеют возможность обеспечить цельность информационного пространства внутри себя.

Данное исследование направлено на поиск решений, способных помочь развитию применения ЦД в менее крупных и более дифференцированных структурах, путем формулирования основных постулатов и ограничений, при использовании которых может быть выработан стандарт хранения и обработки данных, позволяющий минимизировать количество проблем при организации моделецентричного взаимодействия организаций с неидентичными системами обработки данных.

Методы

Данное исследование является теоретическим.

Для получения выводов применяется метод логического анализа теоретической абстрактной системы с заданными ограничениями.

Для формулирования требований и рекомендаций производится анализ отдельных частных случаев в рамках рассматриваемой системы.

Исследование

Граничные условия

Зададим граничные условия теоретической абстрактной системы:

1. В системе имеется несколько акторов (организаций, отвечающих за свою отдельную область деятельности)
2. Имеется первичный актор, являющийся точкой начала процесса
3. Имеется конечный актор, являющийся точкой завершения процесса
4. В системе отсутствует единое информационное пространство (акторы не имеют общей централизованной системы данных, справочников и каталогов)

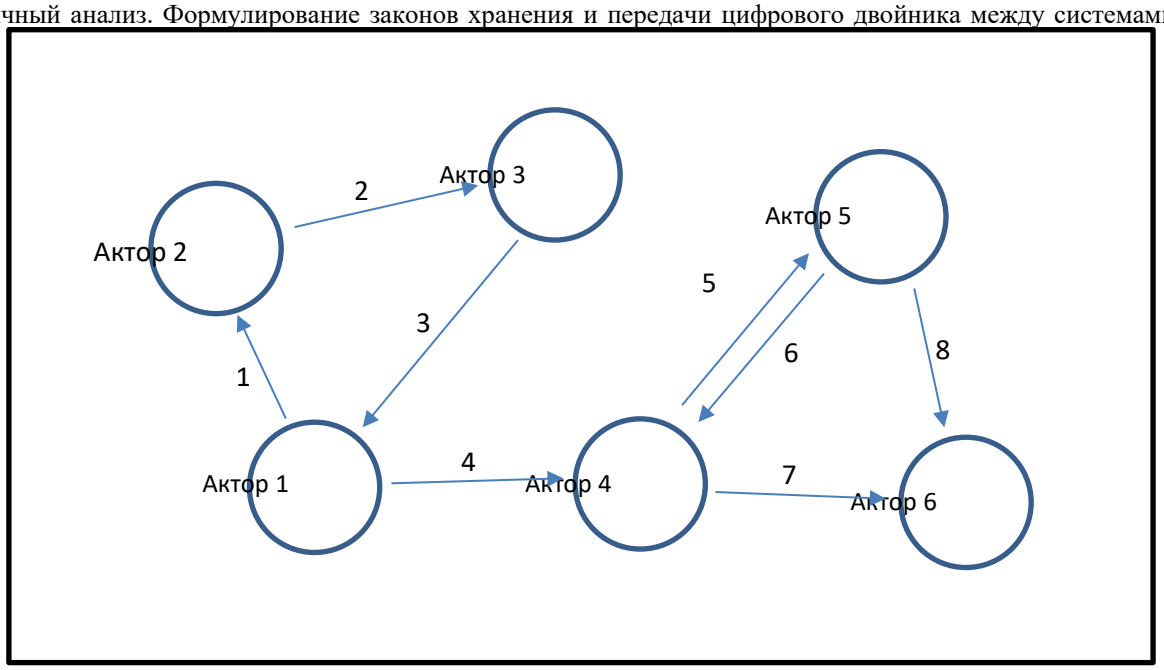
5. Между акторами имеются лимитированные каналы коммуникации (акторы могут осуществлять обмен данными в импульсном кратковременном режиме, например, в формате передачи файлов или текстовых сообщений, но возможность подключаться к системам других акторов через API отсутствует вследствие, например, нормативов информационной безопасности)
6. Акторы изменяют ЦД, работая каждый со своим блоком данных этого ЦД, которые частично пересекаются, но не обязательно повторяют границы блоков данных, которые используют иные акторы
7. На входе и выходе систем взаимодействия с данными (далее СВД; см. раздел «Термины») каждого актора данные должны представлять из себя ЦД
8. Каждый актор системы может получать или не получать данные непосредственно от физического двойника
9. База данных и справочники каждого актора системы конечны и не всеобъемлющи

Сформируем случайную систему, для отображения движения информации между акторами. Постараемся предусмотреть большинство возможных частных случаев (Рис.2).

Рис.2 Акторы системы и движение информации между ними

На данной схеме первичный актор – это Актор 1, конечный актор – это Актор 6. Остальные акторы вносят свой вклад в процесс, изменяя и дополняя данные. Первичный актор формирует исходный ЦД. Конечный актор на выходе имеет свою версию ЦД, имеющую в себе данные от каждого из участников системы.

Первичный анализ. Формулирование законов хранения и передачи цифрового двойника между системами с



отличающимся функционалом

Для удобства, введем термин «информационно-неоднородная система» и дадим ему определение:

Информационно-неоднородная система (ИНС) в контексте работы с ЦД – это система, отдельные акторы которой не имеют единого информационного пространства и работают каждый со своими базами данных и системами обработки информации.

Это определение соответствует всем принятым нами ограничениям и может быть использовано в дальнейших пояснениях.

Так как между акторами 1 и 6 нет прямой связи, а также вследствие ограничений 4 и 6, можно утверждать, что ЦД первичного актора и ЦД конечного актора не идентичны. Но, учитывая, что ЦД любого актора является результатом обработки ЦД актора 1, можно также утверждать, что все эти ЦД являются виртуальными двойниками одного и того же физического объекта. Изменяя данные ЦД, акторы меняют его адекватность.

Адекватность модели – соответствие модели моделируемому изделию (процессу, явлению) по обоснованному перечню характеристик. [1, с.425]

Учитывая выше сказанное, можно сформулировать первый закон хранения и передачи цифрового двойника между системами с отличающимся функционалом:

Цифровые двойники различных акторов информационно-неоднородной системы имеют один, общий для всех, физический двойник, но при этом, как правило, не являются идентичными и обладают разным уровнем адекватности этому физическому двойнику.

Теперь рассмотрим процесс перехода ЦД от одного актора к другому. Поскольку введено ограничение 4, очевидно, что нельзя обеспечить непрерывность обновления данных ЦД от первичного актора. Но пункт 8 ограничений предполагает возможность наличия доступа к физическому объекту у любого актора системы. Давайте рассмотрим, что происходит при попытке поддерживать ЦД в режиме реального времени на уровне каждого отдельного актора.

Допущение, которое нам для этого потребуется, будет звучать следующим образом: любой актор может поддерживать состояние ЦД по всем его параметрам в режиме реального времени, получая данные непосредственно от физического объекта.

Это противоречит ограничению 6, заставляя каждого актора работать со всей информацией сразу, что, в свою очередь, требует от каждого актора системы оперировать всем спектром информации, необходимым для заполнения ЦД. Данное требование снижает перечень организаций, которые смогут обеспечить реализацию подобного подхода, что является существенным минусом. Также это создает риски некорректного внесения данных, так как по условиям, каждый актор системы специализируется на чем-то своем и, как следствие, не обладает достаточными компетенциями, чтобы корректно вносить и изменять данные за границами своей области. Таким образом, можно сделать предварительный вывод о неправомерности высказанного допущения.

Тем не менее, попробуем разобрать эту ситуацию подробнее, для подтверждения или опровержения этого вывода. Рассмотрим ситуацию, когда путь движения ЦД закольцовывается, и данные возвращаются к источнику. На схеме есть два подобных кольца, которые формируются стрелками 1,2 и 3, а также 5 и 6. Для того чтобы описать возникающую в данном случае проблему, необходимо сформулировать причины, по которым осуществляется передача ЦД к другим акторам системы. Очевидно, что если бы актор мог своими силами дополнить данные ЦД, то не возникало бы необходимости передачи данных другому актору системы.

Следуя от противного, можем сформулировать второй закон хранения и передачи цифрового двойника между системами с отличающимся функционалом:

В рамках ИНС отдельные акторы имеют каждый свою специализацию. Передача ЦД между акторами осуществляется для дополнения ЦД данными, относящимися к специализации актора, принимающего его для редактирования.

Продолжим рассмотрение ситуации, когда ЦД возвращается к актору-источнику. Согласно первому закону, ЦД, который хранит и поддерживает актор-источник, не будет эквивалентен ЦД, возвращающемуся от внешних акторов. Учитывая невозможность идеального согласования приборов измерения разных акторов, можно гарантировать несовпадение данных в той или иной степени по всему объему ЦД. Возникает классический конфликт слияния разных версий. Рассмотрим варианты разрешения этого конфликта:

1. Отбрасываются все изменения внешнего актора, кроме дополнений.
2. Принимается входящая версия ЦД со всеми изменениями.
3. Принимаются все изменения, кроме той части, которая относится к специализации текущего актора.
4. Принимается та часть изменений, которая относится к специализации внешнего актора.

Метод 1: отбрасываются все изменения внешнего актора, кроме дополнений.

В этом случае принимающий актор считает, что его ЦД адекватнее, и только расширяет его данными, полученными извне. То есть принимаются только те данные, которые записываются в пустующие позиции.

В результате теряется часть информации, которая относится к компетенции внешнего актора, и в которой он является большим специалистом, чем текущий актор, если эта информация перекрывает ранее заполненные поля. Это лишает передачу ЦД внешнему актору для заполнения этих данных смысла.

Вывод: первый метод нарушает логику системы и не должен применяться в ее рамках.

Метод 2: принимается входящая версия ЦД со всеми изменениями.

В этом случае принимающий актор считает, что его версия ЦД устарела, и принимает все изменения полностью. Таким образом он затирает, в том числе, те блоки, которые заполнялись в рамках его компетенций или в рамках компетенций предыдущих акторов, заменяя их данными, предоставленными менее компетентными в данных областях специалистами.

Вывод: второй метод уменьшает релевантность данных, хранимых в ЦД, тем самым уменьшая его адекватность.

Метод 3: принимаются все изменения, кроме той части, которая относится к специализации текущего актора.

В этом случае, как и во втором, актор считает, что его ЦД устарела, но учитывает превалирование своих компетенций в заданной области. Таким образом, принимается все, кроме данных, которые находятся в его «зоне ответственности». В этом случае происходит снижение релевантности данных в блоках, которые находятся вне компетенции обоих акторов, которые формировались предыдущими акторами системы. К тому же стоит учитывать частный случай, когда происходит частичное пересечение компетенций, в результате которого будут отринуты те изменения, которые должны были быть применены.

Вывод: третий метод уменьшает релевантность данных, хранимых в ЦД, тем самым уменьшая его адекватность.

Метод 4: принимается та часть изменений, которая относится к специализации внешнего актора.

В этом случае текущий актор принимает только те данные, в которых компетентен передающий актор. Таким образом в итоге получается ЦД, в котором блоки текущего и передающего актора заполнены корректными данными, сформированными специалистами в этой области. Но если мы рассматриваем кольцо 1-2-3, то становится очевидно, что будут утеряны блоки данных, сформированные (в данном примере) актором 2, так как на этапе актор3-актор1 квалификация актора 2 не учитывается.

Добавим в условие учет специализации всех акторов «кольца» и будем принимать те блоки, компетенция в которых есть хотя бы у одного из акторов. Результат становится более релевантным. Но тем не менее, в каждой точке кольца имеет место деградация данных, так как согласно допущению, каждый актор производит непрерывное обновление данных в ЦД, в том числе за пределами своей области компетенций.

Выводы:

1. Четвертый метод дает приемлемые результаты слияния данных, если учитывать компетенции всех участников кольца.
2. Имеет место деградация информации на каждом этапе движения данных между акторами.

Второй вывод имеет место даже если мы рассматриваем движение информации не по кольцу, а линейно. Таким образом, предварительный вывод о том, что допущение, сделанное вначале, ведет к уменьшению адекватности ЦД, подтверждается.

Проанализировав полученные выводы, можно сформулировать третий закон хранения и передачи цифрового двойника между системами с отличающимся функционалом:

Каждый актор в ИНС может изменять только те данные, которые относятся к его компетенции, сохраняя прочие данные в неизменном виде.

При соблюдении третьего закона мы получим в роли передаваемого по ИНС цифрового двойника статичный снимок, который выборочно модифицируется на каждом этапе пути. Очевидно, что это накладывает ограничения на применимость подобного подхода к процессам, в которых цифровой двойник должен получать частые регулярные обновления всех данных. Тем не менее, имеется довольно большой набор процессов, в которых ЦД обновляется достаточно редко, чтобы сохранялся смысл передачи данных между акторами системы в виде статичного, частично модифицируемого снимка ЦД.

Сформулируем четвертый закон хранения и передачи цифрового двойника между системами с отличающимся функционалом:

Хранение и передача цифрового двойника между системами с отличающимся функционалом должны применяться в основном для процессов с периодом обновления данных большим, чем время, необходимое для полного *завершения цикла движения двойника по ИНС.*

Моделирование процесса движения ЦД по ИНС

Определение основных моментов процесса

Рассмотрим момент получения актором ЦД от предыдущего актора. Какие действия ему необходимо предпринять до передачи данных следующему актору?

1. Выделить идентификатор ЦД для идентификации его в системе и создания связей между относящимися к нему записями
2. Выделить блоки данных, с которыми будет проводиться работа
3. Разместить информацию из этих блоков данных в своей системе
4. Произвести обработку и редактирование данных внутри своей системы
5. Произвести формирование обновленного ЦД с использованием отредактированных данных, без искажения «незнакомых» блоков данных.

Выделение идентификатора и блоков данных по каким-либо признакам в теле ЦД вызывает необходимость соблюдения следующего требования:

Структура данных ЦД должна быть формализована в едином для всех акторов виде.

Можем ли мы продолжать говорить про информационно-неоднородную систему, если вводим общий формализованный принцип организации данных ЦД? Да, можем, пока формализация процесса не заходит далее описания блоков структуры ЦД, так как продолжает сохранятся принцип отсутствия единого информационного пространства для отдельных акторов системы.

Подобная организация обмена данными подразумевает наличие парсера-преобразователя у актора для каждой отдельной ИНС, в которой он принимает участие. При отсутствии возможности получить единое информационное пространство для всех систем, в которых актор принимает участие, данное решение может быть принято в качестве «необходимого зла» для получения возможности использовать моделецентричный процесс.

Основной минус, который несет данное требование – любая организация работы ИНС по этому принципу потребует подготовительных работ по созданию и интеграции парсера-преобразователя, осуществляющего размещение данных ЦД в таблицах СВД актора и формирование обновленного ЦД для передачи его следующему актору.

Плюсы, которые получают акторы при использовании моделецентричного процесса – это все плюсы работы с ЦД, в частности, возможность полной автоматизации всех процессов и, как следствие, минимизации человеческого участия в достижении результата. Они станут доступны сразу после настройки и согласования справочников с ИНС через парсер-преобразователь.

Способ хранения и передачи ЦД

Учитывая вышеизложенное требование, а также все ограничения и сформулированные законы, можно утверждать, что ЦД должен передаваться в виде пакета данных (например, файла или архива с файлами) со структурированной информацией. При этом, данные внутри этого пакета должны быть сгруппированы по функциональному признаку, чтобы позволить актору выбрать те блоки данных, которые относятся к его области компетенций. Исходя из последнего, можно сформулировать второе требование к структуре данных ЦД:

Данные цифрового двойника должны быть разделены на отдельные блоки по функциональному признаку. Эти блоки должны иметь однозначный, согласованный между всеми акторами системы идентификатор.

Учитывая ограничение 6, можно утверждать, что ЦД содержит ряд блоков данных, не входящих в зону компетенций и интересов конкретного актора. Таким образом логичным будет следующее требование:

Блоки данных должны быть ограничены фиксированными, однозначными в рамках ИНС идентификаторами с начала и конца блока.

Хорошим вариантом для записи монофайлового ЦД, с учетом данного требования, будет xml структура или ее аналоги. Открывающий и закрывающий теги позволяют однозначно выделить известные блоки данных и изъять их для дальнейшей обработки, не повредив ту часть ЦД, которая выходит за границы компетенций текущего актора.

Если используется многофайловая структура, то в роли ограничивающих идентификаторов могут выступать сами границы файла. В этом случае каждый блок данных должен храниться в отдельном файле с соответствующим названием.

У каждого из этих подходов есть свои плюсы и минусы. В частности, многофайловая структура позволяет передавать лишь часть данных или компоновать ЦД вручную силами оператора, что может привести к нарушению ЦД. Монофайловая структура тоже может быть изменена вручную, но сделать это случайно или задать процесс ручной коррекции как стандартный будет сложнее. С другой стороны, при больших размерах ЦД хранение в монофайле может вызвать проблемы с производительностью.

В любом случае, окончательный выбор способа хранения и передачи ЦД должен определяться требованиями системы, в которой он будет применяться.

Выделение идентификатора ЦД

Очевидно, что для того, чтобы идентифицировать ЦД в рамках ИНС, данный идентификатор должен быть уникальным вне рамок СВД отдельного актора. Запишем это в виде требования к структуре данных ЦД.

Цифровой двойник должен иметь глобально уникальный идентификатор (GUID)

В качестве GUID можно использовать хэш-ключ, сгенерированный с использованием алгоритма хеширования SHA-3 на основании Unix-времени формирования единицы данных, внутреннего идентификатора в СВД и индивидуального ключа самой СВД, осуществляющей формирование этой единицы данных. Подобный подход обеспечит высокую степень уникальности идентификатора единицы данных, в том числе, при массовом заполнении справочников, позволяя однозначно идентифицировать ЦД в любой системе.

Выделение необходимых актору блоков данных

Блоки данных должны быть прописаны при формализации структуры данных ЦД. Для их идентификации стоит использовать строковое обозначение, содержащее соответствующий блоку смысл. Например, «Finance», «Comments», «Points» и т.п.

Проводя размещение ЦД в своей СВД, актор должен отделить необходимые ему блоки данных для дальнейшего парсинга и обработки. Остальное тело ЦД должно быть сохранено в каком-либо виде для присоединения к пересозданному ЦД, во избежание снижения адекватности.

Если работа идет с многофайловой формой хранения ЦД, достаточно сохранить исходный пакет данных и финальным действием обновить те файлы, которые содержат нужные блоки данных. Если речь идет о монофайловой структуре, можно пойти таким же путем, подменяя в исходном файле нужные разделы, или сохранить все незнакомые блоки ЦД в виде строки во внутренней базе данных актора до тех пор, пока не наступит время сборки обновленного ЦД. При этом сохраненные незнакомые блоки достаточно будет просто добавить в конец нового файла.

Обработка данных внутри системы и формирование обновленного ЦД

Основная задача, которая стоит перед актором – это размещение данных ЦД в таблицах базы данных своей внутренней системы. Эта задача должна решаться вышеупомянутым парсером-преобразователем. После этого, при корректной организации процесса, эти данные могут обрабатываться стандартным для системы образом. По завершении обработки эти данные должны быть преобразованы обратным преобразователем в ЦД такого же вида, что поступил на вход. После этого ЦД готов для передачи его к следующему актору.

Сформулируем проблемы, которые могут возникнуть в этих процессах.

1. Удаление связанных данных из неизвестных модулей
2. Добавление новых данных, не имеющих отражения в неизвестных модулях
3. Одновременная работа нескольких акторов над одним ЦД

Рассмотрим первую проблему. Попробуем смоделировать ситуацию. Пусть ЦД содержит перечень элементов. Пусть отдельный блок данных хранит финансовую информацию, связанную с этими деталями. В этом случае возможны две ситуации:

1. Производится удаление основной единицы данных
2. Производится удаление дополнительной единицы данных, связанной с основной единицей данных

В нашем смоделированном примере элемент перечня является основной единицей данных. Финансовые показатели, связанные с ним, будут дополняющей единицей данных, связанной с элементом. Очевидно, что, если мы удаляем из перечня элемент, желательно вычистить все дополняющие данные, которые были с ним связаны, как вторичные. Если же работа ведется с финансовым блоком информации и по какой-то причине требуется удалить единицу данных оттуда, то сам элемент трогать не нужно, так как финансовый блок дополняет перечень элементов, но не является для него «опорным».

Можно сделать вывод, что для второй ситуации не требуется предпринимать никаких дополнительных действий. Для первой же ситуации, необходимо установить связь между основной единицей данных и

дополняющей единицей данных (элементом и финансовыми параметрами, привязанными к нему, в нашем примере). Значит, должно существовать поле-идентификатор, обеспечивающее связь между данными разных блоков, относящихся к одной единице данных, и эта связь может быть однонаправленной.

Для получения однозначности ситуации при определении основной и дополняющей единиц данных, необходимо конкретизировать это требование в следующей форме:

Единицы данных, относящиеся друг к другу, но находящиеся в разных блоках данных, должны быть связаны между собой идентификатором основной единицы. Поле-идентификатор основной единицы данных должно иметь стандартное для всего ЦД обозначение и хранить идентификационные данные. Связующее поле дополняющей единицы данных должно иметь стандартное для всего ЦД обозначение и хранить идентификатор блока данных основной единицы данных и идентификационные данные самой основной единицы данных.

При исполнении данного требования появляется возможность при удалении единицы данных провести поиск по прочим, в том числе неизвестным блокам данных, для обнаружения единиц данных с соответствующим идентификатором и удаления их. Для сохранения целостности данных необходимо рекурсивно проверять ЦД на единицы данных, дополнительные для единиц данных, удаляемых таким образом. Исполнение вышеизложенного требования приведет к созданию структуры, позволяющей данное действие в том числе в неизвестных блоках данных.

Рассмотрим вторую проблему. Мы можем утверждать, что либо добавляемая единица данных является основной, а не дополняющей единицей данных, либо актор имеет доступ к блоку данных, в котором располагается основная единица данных, которую дополняет добавляемая единица данных. Логично предположить, что добавление дополняющей информации без наличия основы для нее не несет смысла, а значит, наше утверждение истинно. Значит, вторая проблема сводится к невозможности создать дополняющую информацию в неизвестных модулях. В рамках рассматриваемой системы эта ситуация не решаема до перехода к актору, обладающему компетенциями изменять те блоки данных, в которые должна быть внесена эта дополняющая информация. Но можно утверждать, что до этого момента и необходимости в этой информации также не существует.

Третья проблема, связанная с одновременной работой нескольких акторов над одним ЦД, может возникнуть у актора 6 на рис.2. Данные к нему поступают от акторов 4 и 5. По первому закону, получаемые актором 6 два варианта ЦД будут не идентичны. Рассмотрим возможные ситуации:

1. Предыдущие акторы обладают непересекающимися компетенциями
2. Предыдущие акторы обладают одинаковыми компетенциями
3. Предыдущие акторы обладают частично пересекающимися компетенциями

Первая ситуация является идеальной. В ней достаточно извлечь из ЦД одного актора те блоки данных, в которых он компетентен, и внедрить их в ЦД второго актора, для получения одного «актуального» ЦД, подходящего для дальнейшей работы.

Вторая ситуация является полностью негативной. Если мы можем предположить, что акторы обладают одинаковым уровнем компетентности, тогда нужно взять более новый вариант ЦД. Если уровень компетентности разный, тогда нужно взять ЦД более компетентного актора. В обоих вариантах, один из акторов игнорируется, а значит система имеет нарушение внутренней логики.

Третья ситуация сложнее. Очевидно, что непересекающиеся блоки данных должны быть взяты каждый у соответствующего актора. Но все равно возникает вопрос общих блоков. В данной ситуации нет однозначно правильного решения вопроса, так как в общем блоке могут быть расположены единицы данных, являющиеся основными для дополняющих единиц данных в непересекающихся блоках, что приводит к невозможности отдать приоритет версии одного из акторов и требует аккуратного слияния данных. Слияние возможно сделать только в том случае, если принимающий актор (актор 6 в нашем примере) имеет компетенции в сливаемом блоке данных. Во всех остальных случаях безошибочный вариант действий отсутствует.

Таким образом можно сформулировать рекомендацию:

Рекомендуется избегать ситуаций, в которых над одним ЦД выполняют работы акторы с пересекающимися компетенциями, во избежание конфликтов данных. Если такие ситуации имеют место, то каждая единица данных должна иметь поле с датой последних изменений для разрешения конфликтов изменения данных, и глобально уникальный идентификатор для разрешения конфликта при одновременном добавлении на один идентификатор новых единиц данных разными акторами.

Типовые единицы данных. Интеграция данных в справочники различных акторов ИНС

Анализ входящих единиц данных. Определение задач, требующих решения при работе с типовыми единицами данных

Рассмотрим частный случай: ЦД содержит блок данных, сформированный из данных типовых элементов, изделий или параметров, которые сведены в справочник, и этот блок используется двумя или большим числом акторов.

Вследствие того, что система у нас неоднородна, и вследствие первого закона можно утверждать, что для всех акторов после первого данный блок будет восприниматься «чужеродным», то есть не связанным пространством идентификаторов. Например, если мы говорим о ЦД некоего изделия, состоящего из стандартных комплектующих, и блок данных, который мы рассматриваем - это его состав, то мы получаем ситуацию, в которой условная «Гайка М8» в справочнике исходного актора изначально не будет связана с аналогичной

записью «Гайка М8» в справочнике других акторов через базовый идентификатор, формируемый итерацией. При этом у части акторов этой гайки может вообще в справочниках не оказаться.

Таким образом, нужно решить несколько задач:

1. Однозначность идентификации типовой единицы данных в этом и прочих ЦД различными акторами системы
2. Интеграция новых типовых единиц данных в справочники акторов
3. Связь типовых единиц данных внешних акторов с их аналогами во внутренних справочниках конкретного актора

Первая задача, очевидно, решается, если дополнить требование к структуре данных ЦД в ИНС, сформулированное ранее, приведя его к следующему виду:

Цифровой двойник и все единицы данных, являющиеся элементами справочников и обладающие параметрами, определяемыми в этих справочниках, должны иметь глобально уникальный идентификатор (GUID)

Примеры единиц данных, для которых требуется GUID:

- Комплектующие (такие как балки, изделия, крепеж)
- Материалы по ГОСТ, если для них указаны дополнительные параметры, такие как твердость, масса и т.п.
- Строительные объекты (здания, котлованы, мосты и т.п.)

Для поиска решений остальных задач рассмотрим процессы, возникающие при анализе новой ЦД, полученной актором.

Интеграция типовых единиц данных в справочники СВД и слияние эквивалентных данных

Следующее действие, которое должно производиться с единицей данных–после ее выделения из тела ЦД – добавление ее в соответствующий справочник в виде новой записи. Для этого необходимо разнести данные из ЦД по правильным полям справочника СВД текущего актора.

Для решения этой задачи, необходимо ввести классификацию для параметров единицы данных:

- **Идентификационные параметры** – это параметры, обеспечивающие однозначную идентификацию единицы данных среди однотипных с ней единиц. *Примером такого параметра будет GUID или идентификатор, имеющий смысл во внутреннем пространстве данных ЦД.*
- **Описательные параметры** – это параметры, исполняющие функцию именования единицы данных с использованием общепринятых смыслов и понятий. В контексте хранения и передачи цифрового двойника между системами с отличающимся функционалом, описательные параметры выполняют задачу определения эквивалентности незнакомой единицы данных аналогам в справочниках актора. *Примером такого параметра будет являться «Наименование», «Артикул» или схожие идентификаторы единицы, если они являются номером в некой глобальной базе данных, как, к примеру, «ИНН» является номером в государственных реестрах.*
- **Качественные параметры** – это параметры, хранящие или олицетворяющие конкретные измеримые величины, имеющие однозначный математический или физический смысл. Как правило, выражаются цифрами. *Примером такого параметра может являться масса, стоимость или материал (если последний имеет соответствие в справочнике материалов, где указанному идентификатору соответствует, например, химический состав с точными процентами составляющих).*
- **Внутренние параметры** – это параметры, относящиеся к внутренней логике системы и не несущие смысла вне ее. Примером такого параметра может являться идентификатор во внутренней базе данных СВД актора или «Артикул» единицы, если он используется исключительно внутри системы.

Некоторые параметры могут объединять признаки описательных и качественных параметров. Например, ГОСТ или ТУ изделия. Они являются качественными параметрами, так как за ними лежат конкретизированные, измеримые физические требования, но также несут и описательный характер, дополняя наименование единицы данных для определения аналога среди множества схожих.

Очевидно, что идентификационные параметры и описательные параметры имеют схожую функцию на разных этапах обработки данных. Идентификационные параметры позволяют автоматически идентифицировать знакомую единицу данных. Описательные параметры предназначены для идентификации незнакомой единицы данных и поиска ее эквивалента в справочниках актора. Из этого можно вывести следующее требование к структуре данных ЦД:

Для типовой единицы данных, кроме уникального набора значений идентификационных параметров (GUID), должен иметь место уникальный набор значений описательных параметров.

Таким образом, если в справочнике у актора имеется несколько записей с одинаковым наименованием «гайка», то в ЦД, кроме этого поля, должны быть использованы дополнительные описательные поля, гарантирующие уникальность данной типовой единицы данных относительно прочих типовых единиц. Пример корректной структуры данных:

- GUID – уникальный хэш-ключ, соответствующий единственной записи в справочнике актора
- Name – «Гайка»
- Type – «М8» (если в справочнике имеется несколько записей с Name = «Гайка»)
- GOST – «ГОСТ 5915-70» (если в справочнике имеется несколько записей с Name = «Гайка» и Type = «М8»)

Возвращаемся к озвученной задаче – внести данные из ЦД в соответствующие поля.

Справочники различных акторов могут быть организованы по самым разным принципам. Запись, соответствующая гайке М8, выполненной по ГОСТ 5915-70, может быть представлена в виде нескольких полей («Гайка» + «М8» + «ГОСТ 5915-70») или в виде одного поля («Гайка М8 ГОСТ 5915-70»), или в виде одного поля с иным образом организованной информацией («Гайка 5915-70 м8 железная», «гайка м8», «гайка» и т.п.). Таким образом, возникает требование по конвертации данных описательных полей в формат, стандартный для СВД текущего актора. Можно утверждать, что высокая степень дискретизации описательных полей является более удобной для конвертирования, так как собрать алгоритмом из «Гайка», «М8», «ГОСТ 5915-70» одно составное название можно легко, а провести парсинг составного названия на отдельные поля гораздо сложнее. На основании этого можно сформулировать следующую рекомендацию:

Структуру описательных параметров единицы данных рекомендуется выстраивать с позиции максимальной дифференциации по смыслу (форма, тип, материал, стандарт, размер и т.п.)

Для оптимизации объема ЦД имеет смысл ввести отдельные блоки данных - справочники, задачей которых будет являться идентификация отдельных типовых единиц данных. Это позволит хранить детальную описательную информацию только в одном блоке данных ЦД, в прочих же - использовать только GUID типовых единиц данных.

Теперь рассмотрим третью задачу.

Имеется частный случай, когда добавленная новая единица данных имеет свой эквивалент в личных справочниках актора. Есть два варианта разрешения этой ситуации:

1. Оставить новую единицу данных в справочнике отдельной записью
2. Провести поиск аналогов и слияние нескольких записей в одну

Если экстраполировать первый вариант на бесконечность, можно утверждать, что в перспективе длительной эксплуатации системы он приведет к перегрузке базы данных двойниками. Из чего однозначно следует, что его нельзя рекомендовать к использованию.

Второй вариант лишен этого недостатка. Он не ведет к чрезмерному разрастанию баз данных и не затрудняет работу оператора поиском среди множества «гаек м8» нужной. Стоит отметить, что слияние единиц данных, взятых из справочников разных акторов, является процессом синхронизации этих справочников, что ведет к частичному выполнению требования по бесшовной интеграции, который заявляется для идеальной формы использования ЦД. Это косвенно подтверждает правильность второго варианта. Но подобный подход подразумевает слияние данных разных акторов, а значит, накладывает ряд ограничений. Проведем анализ ситуации и сформулируем эти ограничения.

Прежде всего, очевидно, что у разных акторов могут оказаться разные наборы полей для однотипных справочников. Например, у одного актора «гайка м8» кроме названия содержит «артикул», «гост» и «материал», а у другого вместо этих трех будут поля «срок поставки» и «стоимость».

Рассмотрим пример с гайками подробнее. Исходный актор внес в ЦД упоминание «гайки». В его справочниках для данного типа единицы данных использованы, в числе прочих, следующие поля: «артикул», «ГОСТ», «Резьба». При этом имеется N гаек с одинаковым названием, но отличиями в прочих параметрах. В спецификации ЦД структура единицы данных, во исполнение рекомендации по дифференциации, содержит поля «ГОСТ» и «Резьба». Артикул, в данном случае, можно рассматривать как описательный параметр, только если он является номером в каком-либо внешнем реестре. В противном случае, он является внутренним параметром и не несет смысла вне СВД конкретного актора. При указанной структуре, принимающий актор может оценить разницу между разными гайками, упоминающимися в ЦД.

Рассмотрим случай, когда принимающий актор имеет идентичную структуру справочника. Очевидно, что при полном совпадении описательных параметров (с приведением к единому регистру), имеет смысл провести слияние новой единицы данных с уже имеющейся эквивалентной. Для этого необходимо завести в СВД структуру, отслеживающую ассоциации внешних GUID и внутренних GUID. Например, для этого можно использовать кросс-таблицу, где первый столбец будет хранить GUID справочников актора, а второй столбец – GUID ассоциированных ему эквивалентов извне.

Рассмотрим другой вариант. Актор, принимающий ЦД, в своих справочниках имеет следующие поля для описания той же гайки: «наименование», «GUID», «срок поставки» и «стоимость». И при этом у него в справочнике есть только одна запись для гайки, которая имеет наименование «гайка с 8ой резьбой». Очевидно, что при подобной организации именования записей получить ассоциацию при помощи алгоритмических методов очень сложно. Остается либо использование нейросетей, либо слияние в ручном режиме, либо добавление новой записи в справочник.

Можно сделать вывод, что решение третьей задачи осуществимо только при системной и грамотной организации справочников актора. В противном случае придется проводить ручное слияние каждый раз, когда встретится новый GUID для имеющегося элемента, или перегружать справочники клонами.

Процесс обратной сборки ЦД

Рассмотрим процесс обратной сборки ЦД после обработки в СВД актора. Как мы определили выше, при формировании обновленной структуры необходимо использовать GUID исходного актора. Это усложнит процесс формирования ЦД, но предотвратит потенциальные ошибки и возможную деградацию ЦД.

Рассмотрим варианты решения данной задачи.

Добавление всех возможных вариантов GUID, относящихся к данной единице данных, может быть простым решением в данном случае, но, если провести экстраполяцию на бесконечность, мы увидим бесконтрольное разрастание ЦД, что является неприемлемой ценой за упрощение формирования ЦД акторами.

Принятие единого GUID после слияния данных не является приемлемым решением. Конкретные единицы данных могут быть участниками процессов с разными ЦД, полученными от разных акторов. Соответственно, это вызовет периодическую смену GUID без возможности выработать общую базу.

Сохранение исходного тела ЦД и формирование индекса ассоциаций GUID справочников текущего актора и ЦД перед формированием обновленного ЦД ведет к высоким расчетным нагрузкам на систему, но позволяет решить поставленную задачу без деградации или иного ухудшения ЦД или СВД актора.

Варианты применения ЦД в ИНС

Пример 1:

- Предприятие хранит свои системы коммуникаций в виде цифровых двойников.
- Для проведения диагностики, ЦД передается камеральной организации, которая обеспечивает снятие замеров и фиксацию данных в ЦД.
- Камеральная организация передает ЦД монтажной организации, обеспечивающей подготовительные работы и фиксирующей в ЦД расстановку строительных лесов, их статус и элементы коммуникаций, подготовленные к замерам.
- Монтажная организация проводит периодическую передачу обновленных данных ЦД в камеральную организацию, до полного завершения цикла работ.
- Предприятие получает обновленный ЦД с результатами замеров и данными по точкам монтажа строительных лесов с указанием типа конструкций и данных по количеству комплектующих, что позволит сократить времязатраты на следующий цикл диагностики.

Пример 2:

- Энергоснабжающая организация хранит данные по своим линиям и оборудованию в виде цифровых двойников.
- Эта организация имеет ряд различных подрядчиков, отвечающих за обслуживание своих участков, не объединенных в единое информационное пространство.
- В процессе обслуживания, подрядчики производят периодическую выгрузку данных по своим участкам в центральную компанию.
- В случае ремонта подрядчик передает ЦД ремонтной организации.
- Ремонтная организация дополняет ЦД данными по ремонту, передавая данные подрядчику.
- Завод получает обновленный ЦД, содержащий данные по текущему ремонту и состоянию линий, позволяющий производить статистический анализ и прогнозирование в автоматическом режиме.

Выводы

Теоретическое исследование и моделирование различных ситуаций показали принципиальную реализуемость передачи цифрового двойника между системами с отличающимся функционалом и помогли сформулировать базовые законы, требования и рекомендации для данного процесса.

В результате исследования сформулированы четыре закона, которые должны исполняться при хранении и передаче цифрового двойника между системами с отличающимся функционалом:

1. Цифровые двойники различных акторов информационно-неоднородной системы имеют один, общий для всех, физический двойник, но при этом, как правило, не являются идентичными и обладают разным уровнем адекватности этому физическому двойнику.
2. В рамках ИНС отдельные акторы имеют каждый свою специализацию. Передача ЦД между акторами осуществляется для дополнения ЦД данными, относящимися к специализации актора, принимающего его для редактирования.
3. Каждый актор в ИНС может изменять только те данные, которые относятся к его компетенции, сохраняя прочие данные в неизменном виде.
4. Хранение и передача цифрового двойника между системами с отличающимся функционалом должны применяться в основном для процессов с периодом обновления данных большим, чем время, необходимое для полного завершения цикла движения двойника по ИНС.

В результате исследования сформулированы следующие обязательные требования к структуре цифрового двойника:

1. Структура данных ЦД должна быть формализована в едином для всех акторов виде.
2. Данные цифрового двойника должны быть разделены на отдельные блоки по функциональному признаку. Эти блоки должны иметь однозначный, согласованный между всеми акторами системы идентификатор.
3. Блоки данных должны быть ограничены фиксированными, однозначными в рамках ИНС идентификаторами с начала и конца блока.
4. Цифровой двойник и все единицы данных, являющиеся элементами справочников и обладающие параметрами, определяемыми в этих справочниках, должны иметь глобально уникальный идентификатор (GUID)
5. Единицы данных, относящиеся друг к другу, но находящиеся в разных блоках данных, должны быть связаны между собой идентификатором основной единицы. Поле-идентификатор основной единицы данных должно

иметь стандартное для всего ЦД обозначение и хранить идентификационные данные. Связующее поле дополняющей единицы данных должно иметь стандартное для всего ЦД обозначение и хранить идентификатор блока данных основной единицы данных и идентификационные данные самой основной единицы данных.

6. Для типовой единицы данных, кроме уникального набора значений идентификационных параметров (GUID), должен иметь место уникальный набор значений описательных параметров.

В результате исследования сформулированы следующие принципы взаимодействия с цифровым двойником, содержащим неизвестные блоки данных, обязательные для любых систем, взаимодействующих с этими цифровыми двойниками в рамках описываемой парадигмы:

1. СВД должна иметь возможность назначить для записи в своей таблице данных дополнительные идентификаторы для связи собственных справочников с данными импортируемых ЦД.
2. Неизвестные блоки данных цифрового двойника должны сохраняться при экспорте целиком (например, в виде строки), и должны прикрепляться к телу цифрового двойника при импорте обработанных данных.
3. При удалении единицы данных необходимо проверять хранимые неизвестные блоки данных ЦД на предмет связующих идентификаторов, совпадающих с идентификатором удаляемой единицы данных, для рекурсивного удаления дополняющих единиц данных, содержащих эти идентификаторы.

Исследование показало, что оптимальным языком разметки для монофайлового хранения цифрового двойника при использовании модульной структуры данных с поддержкой неизвестных блоков является xml, так как он подразумевает выполнение 2-го требования, является человекочитаемым, открывается при помощи стандартных программ большинства операционных систем, поддерживает атрибуцию и автоматическую десериализацию и сериализацию.

Рекомендуется избегать ситуаций, в которых над одним ЦД выполняют работы акторы с пересекающимися компетенциями, во избежание конфликтов данных. Если такие ситуации имеют место, то каждая единица данных должна иметь поле с датой последних изменений для разрешения конфликтов изменения данных, и глобально уникальный идентификатор для разрешения конфликта при одновременном добавлении на один идентификатор новых единиц данных разными акторами.

В качестве GUID можно использовать хэш-ключ, сгенерированный с использованием алгоритма хеширования SHA-3 на основании Unix-времени формирования единицы данных, внутреннего идентификатора в СВД и индивидуального ключа самой СВД, осуществляющей формирование этой единицы данных. Подобный подход обеспечит высокую степень уникальности идентификатора единицы данных, в том числе при массовом заполнении справочников.

Структуру описательных параметров единицы данных рекомендуется выстраивать с позиции максимальной дифференциации по смыслу (форма, тип, материал, стандарт, размер и т.п.)

Термины

Цифровой двойник (ЦД): цифровая копия конкретного физического объекта, которая отражает структуру, производительность, техническое состояние и характер рабочей миссии физического объекта, включая такие параметры, как, например, пройденные километры и возникшие неисправности.

Система взаимодействия с данными (СВД): программное обеспечение, осуществляющее чтение, анализ и изменение данных.

Информационно-неоднородная система (ИНС) в контексте работы с ЦД – это система, отдельные акторы которой не имеют единого информационного пространства и работают каждый со своими базами данных и системами обработки информации.

Блок данных: данные, сгруппированные по функциональному признаку, располагающиеся на верхнем уровне структуры данных цифрового двойника.

Функциональный признак: признак, позволяющий провести группировку и сепарацию данных по их функциональному смыслу (например, «габариты», «физические свойства», «финансовые параметры» и т.п.)

Неизвестный блок данных (контекст: импорт цифрового двойника в систему): блок данных, не обрабатываемый ни одним функциональным модулем СВД и, как следствие, обладающий сигнатурой, незнакомой данной СВД.

Известный блок данных (контекст: импорт цифрового двойника в систему): блок данных верхнего уровня, обрабатываемый одним или несколькими функциональными модулями СВД и, как следствие, обладающий сигнатурой, знакомой данной СВД.

Функциональный модуль: часть СВД, осуществляющая определенный набор функций, в рамках которых происходит анализ и изменение данных цифрового двойника определенным образом.

Единица данных: блок данных в структуре ЦД, обладающий личным идентификатором, описывающий отдельно взятый элемент. Примеры единиц данных:

- сам ЦД, обладающий личным идентификатором
- один из множества элементов списка, обладающий личным идентификатором

Связующий идентификатор: идентификатор, осуществляющий ассоциативную связь дополняющей единицы данных с единицей данных, находящейся в другом блоке данных.

Пример.

Блок данных участков трубопровода, содержащий перечень единиц данных, каждая из которых описывает отдельную трубу. Каждая единица данных имеет идентификатор.

Блок данных технологических параметров трубопровода, содержащий данные по допустимым, рабочим и текущим давлениям в каждой трубе. Каждая единица данных связывается с блоком данных участков трубопровода через связующие идентификаторы, эквивалентные идентификаторам соответствующих труб.

Обрабатывая ЦД таким образом, сперва получаем перечень труб из блока данных участков трубопроводов и заполняем параметры данными из этого блока. Затем получаем данные из блока данных технологических параметров и дополняем данные труб соответствующими по связующим идентификаторам параметрами.

Список литературы

1. ГОСТ Р 57700.37–2021 Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения
2. *Прохоров А., Лысачев М.* «Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт. Издание первое, исправленное и дополненное» 2020г.

УДК 614.841

Гаранина Инна Анатольевна
к.т.н., доцент Дальневосточной пожарно-спасательной академии
Россия, г. Владивосток

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ТЕРМОТОЧЕК В ПРИМОРСКОМ КРАЕ (2021–2024 гг.)

В данной работе рассматривается пространственно- временная динамика термоточек (термических точек) на территории Приморского края в периоды с 2021 по 2024 годы с использованием данных из приложения «Термические точки», статистических методов (описательная статистика, z- нормализация). Результаты указывают сезонные аномалии, а именно, рост пожарной активности в весенние и снижения в летние периоды, значимые тренды.

Ключевые слова: термоточка, статистический анализ, z – нормализация, тренды, ландшафтные пожары.

This paper examines the spatiotemporal dynamics of thermal points in the Primorsky Territory from 2021 to 2024 using data from the Thermal Points application and statistical methods (descriptive statistics, z-normalization). The results indicate seasonal anomalies, namely, an increase in fire activity in the spring and a decrease in the summer, significant trends.

Keywords: heat point, statistical analysis, z – normalization, trends, landscape fires.

Приморский край по данным официальной статистики относится к регионам с высоким уровнем ландшафтных пожаров. На сегодняшний день одним из решений этой проблемы остается дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), преимущество которого это оперативность получения данных с космических аппаратов (КА) и возможность дальнейшего анализа данных.

Тепловые аномалии на поверхности Земли фиксируются в момент пролета КА значительным увеличением температуры в сравнении с соседними областями. После проведения тематической обработки данных ДЗЗ термические точки проходят верификацию наземными службами и получают статус «подтвержденные термические точки» (термоточки) [1].

Цель данной работы – провести оценку динамику термоточек в Приморском крае, выявить сезонные тренды и закономерности.

Источником данных по Приморскому краю за 2021-2024 годы стало приложение «Термические точки» [2]. Исходные данные представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Динамка термоточек в Приморском крае

Год	Всего ТТ, ед.	Подтвержденные ТТ, ед.	Тип ТТ - Ландшафтный пожар, %
2021	6000	5456	64
2022	7662	6778	73
2023	4185	3522	73
2024	3211	2839	79

Число подтвержденных термоточек более 85% и преимущественно локализованы на юго-западе края в районах Спасский и Хорольский, т.е. в районах с большими площадями земель сельскохозяйственного назначения (агроландшафты).

Для дальнейшего исследования данные агрегировались по месяцам [3,4], результаты представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Описательная статистика подтвержденных термоточек

Год	Среднее	Максимум (месяц)	Минимум (месяц)	σ – стандартное отклонение
2021	448.6	3012 (апрель)	4 (февраль)	849.7
2022	563.3	4720 (апрель)	4 (июль)	1353.6
2023	283.8	2022 (апрель)	0 (август)	628.9
2024	318.3	1270 (апрель)	1 (август)	439.1

Максимум во все периоды наблюдения приходится на апрель (до 4720 точек в 2022 г.), что коррелирует с сельхозпалами. Минимумы – на июль, август (2022-2024г.г.) и обусловлены климатическими особенностями региона в летние месяцы.

Для визуализации динамики числа термоточек применялась логарифмическая шкала как показано на Рис.1. Это связано с большим разбросом данных (от 0 и до 4720) и возможностью сравнивать относительные значения, а не абсолютные.

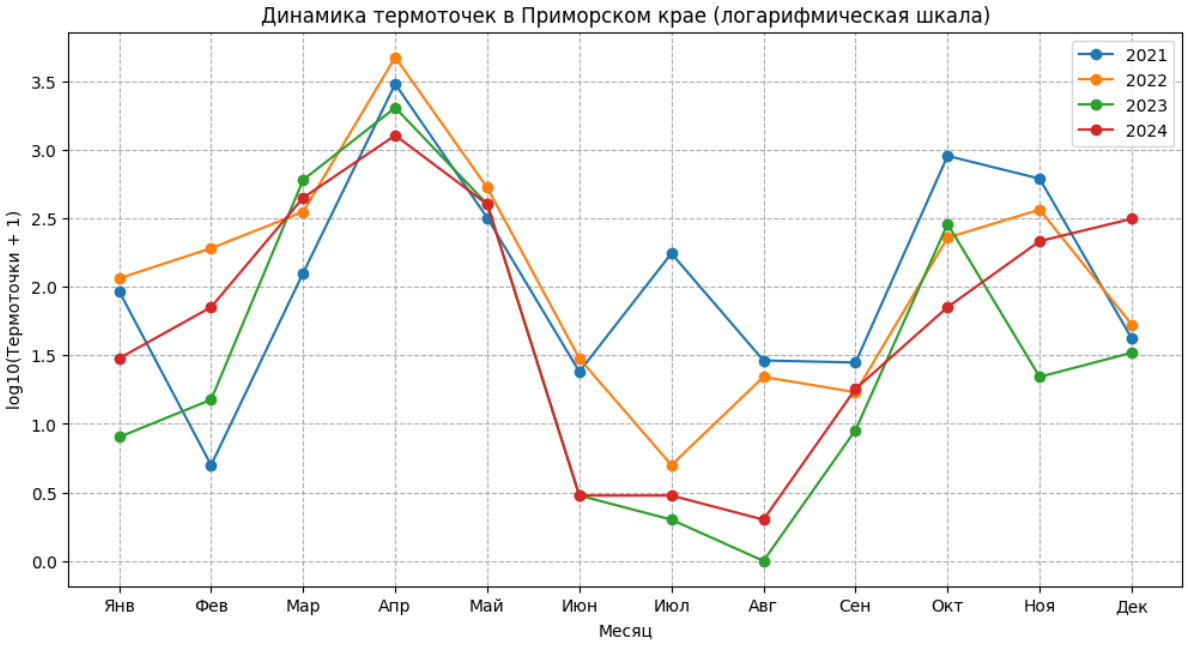


Рисунок 1. Динамика числа термоточек в логарифмическом масштабе.

Интерпретация полученных результатов следующая: апрельские пики стабильно наблюдаются на графике. Аномалии: в 2021г. (июль) и в 2024г. (декабрь) выделяются на фоне остальных годовых трендов.

Для выявления статистических аномалий проводилась оценка отклонений от среднего методом Z-преобразования [6]:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

где: μ - среднее значение за период,

σ – стандартное отклонение,

x – значение для конкретного года.

Z – нормализация данных о термоточках показана на рисунке 2.



Рисунок 2. Результат Z- нормализации исходных данных.

Экстремальные показатели по годам: Июль 2021 (z = +1.7) - требует проверки данных; Февраль 2022 (z = +1.6) - возможная аномалия; Сентябрь 2023 (z = -1.3)- значительное снижение; Декабрь 2024 (z = +1.7) – возможная аномалия.

Следует выделить стабильные периоды (|z| < 0.5): Июль 2022 - 2024 - значения близки к среднему; Ноябрь 2022 - минимальное отклонение.

В качестве тренда отмечены периоды: Весна (март-май) - постепенное увеличение z-показателей, Лето (июнь-август) - устойчивые отрицательные значения, Осень (сентябрь-ноябрь) - резкие колебания

Ключевые выводы по всему исследованию: показаны сезонные закономерности в виде весенних пиков, связанных с сельхоз палами, снижение пожарной активности в 2023–2024 гг как результат эффективности контроля за антропогенными палами. Для дальнейшего мониторинга и прогнозирования необходимо сочетать спутниковые данные с климатическими по региону.

Литература

1. Методические-рекомендации-Термические-точки.pdf URL: https://www.admrad.ru/wp-content/uploads/2021/05/.
2. Сайт «Термические точки» [Электронный ресурс] https://firenotification.mchs.gov.ru/
3. Крамер, Г. Математические методы статистики / Г. Крамер.– М. : Мир.– 1975. – 648 с
4. Лаверов, Н.П. Методы анализа данных дистанционного зондирования Земли / Н.П. Лаверов и др. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.– 2015.– т.12, №6. – С.145-153.
5. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли/ Под ред. В.В. Еремеева. – М.: Физматлит. – 2015. – 460 с.
6. Токарева, О.С. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие / О.С. Токарева. – Томск: Томский политехн. ун-т. – 2010. – 148 с.
7. Giglio, L., Schroeder W., Justice C.O. The collection 6 MODIS active fire detection algorithm and fire products // Remote Sensing of Environment. – 2016. – Vol.178. – P.31-41.

УДК 616
Степанова Ангелина Радиевна, студент, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары
Возякова Татьяна Романовна, научный руководитель, к.м.н, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ ТУБЕРКУЛЕЗА IGRA-ТЕСТОВ В СРАВНЕНИИ С ТРАДИЦИОННОЙ ТУБЕРКУЛИНОВОЙ ПРОБОЙ

Аннотация. Современные подходы к диагностике туберкулёза претерпели существенную эволюцию благодаря прорывным технологиям в области молекулярной биологии, лучевой диагностики и цифровых платформ. В обзоре представлены имеющиеся к настоящему моменту научные данные, отражающие представления о современных иммунологических тестах для диагностики туберкулеза, в частности, IGRA-тесты в сравнении с традиционной туберкулиновой пробой. Определена значимая роль IGRA-тестов в диагностической тактике выявления латентной туберкулезной инфекции. Эти методы способствуют значительному повышению точности и оперативности постановки диагноза, что приобретает важность при выявлении внелёгочных или резистентных форм туберкулёза.
Ключевые слова: туберкулёз, диагностика, молекулярные методы, ПЦР, ИГРАтесты, туберкулиновая проба
Abstract. Modern approaches to the diagnosis of tuberculosis have undergone significant evolution due to breakthrough technologies in the field of molecular biology, radiological diagnostics, and digital platforms. This review presents the current scientific data on modern immunological tests for the diagnosis of tuberculosis, particularly IGRA tests, in comparison with the traditional tuberculin test. It highlights the significant role of IGRA tests in the diagnostic approach for detecting latent tuberculosis infection. These methods significantly improve the accuracy and speed of diagnosis, which is important for detecting extrapulmonary or resistant forms of tuberculosis.
Keywords: tuberculosis, diagnostics, molecular methods, PCR, IGRAtests, tuberculin test

Туберкулез остается глобальной угрозой общественному здравоохранению, и разработка быстрых и точных диагностических средств является ключом к обеспечению раннего начала лечения.

Для эффективного скрининга латентной туберкулезной инфекции современная медицина использует два основных диагностических подхода: туберкулиновую кожную пробу (ТКП) и анализ высвобождения гамма-интерферона (IGRA). [1] Оба метода фундаментально опираются на оценку клеточного иммунитета, проявляющегося в специфической реакции Т-клеток памяти организма.

Проба Манту (проба Пирке, туберкулиновая проба, туберкулинодиагностика, tuberculin skin-test, PPD test) – метод исследования напряженности иммунитета к возбудителю туберкулеза с помощью оценки реакции на специальный препарат микобактерий, туберкулин. Туберкулин в его классическом виде был изобретен в 1890 известным немецким врачом Робертом Кохом, именем которого назван и возбудитель туберкулеза – палочка Коха. В 1907 году Пирке предложил использовать туберкулин в диагностических целях. На поврежденную специальным бориком кожу наносился туберкулин. Позднее этот метод был модифицирован и повреждение кожи (скарификацию) стали производить специальным ланцетом. Приблизительно в таком виде проба Пирке дошла и до нынешних дней. Пробу в модификации в виде внутрикожного введения туберкулина предложил французский врач Манту, который применяется в России с 1965 года до настоящего времени.

Туберкулиновая кожная проба (TST), широко известная как реакция Манту, функционирует за счет внутрикожного введения очищенного белкового деривата (PPD) — сложной смеси антигенов, полученных из *Mycobacterium tuberculosis*. Данный препарат активно применяется в рамках широкомасштабной туберкулинодиагностики, выполняя следующие ключевые функции: идентификация контингента для последующей ревакцинации БЦЖ, а также предварительный скрининг младенцев в возрасте от двух месяцев и старше перед их первичной вакцинацией, диагностика туберкулеза, с особым акцентом на раннее выявление начальных и локализованных форм заболевания у детей и подростков, установление факта инфицирования организма микобактериями туберкулеза. [2] Эта инъекция провоцирует развитие отсроченной реакции гиперчувствительности, интенсивность которой оценивается путем измерения диаметра сформировавшегося уплотнения (папулы) через 48–72 часа. Однако интерпретация результатов TST может быть затруднена из-за перекрестных реакций с вакцинацией БЦЖ или контактом с нетуберкулезными микобактериями (НТМ), поскольку PPD включает белки, характерные для широкого спектра микобактерий. Отрицательная реакция фиксируется при отсутствии папулы или ее размере до 1 мм. Сомнительная реакция наблюдается при диаметре папулы от 2 до 4 мм. Положительная реакция диагностируется при размере уплотнения 5 мм и более. Ярко выраженная положительная реакция у детей и подростков определяется при папуле 17 мм и более. [3]

Туберкулиновая проба (ТП) обладает рядом неоспоримых достоинств, делающих её ценным инструментом скрининга, особенно в условиях ограниченных ресурсов. К ним относятся отсутствие потребности в сложной лабораторной инфраструктуре или узкопрофильных специалистах, а также её экономичность. В отличие от анализа высвобождения гамма-интерферона (IGRA), ТП не требует флеботомии, то есть забора венозной крови. Однако метод сопряжен и с определёнными трудностями. Корректное проведение ТП и точная интерпретация кожной индурации требуют специального обучения персонала. Более того, стандартизация процедуры, единообразие анализа результатов и обеспечение их качества представляют собой непростую задачу. Необходимость повторного визита пациента для оценки реакции создает дополнительные барьеры, что может снижать приверженность к обследованию. Кроме того, препарат ППД (очищенный белковый дериват) критически зависим от соблюдения холодовой цепи на всех этапах

транспортировки и хранения, что накладывает определённые логистические ограничения. [2] Эффективность теста снижается у иммунокомпрометированных пациентов, в частности, на фоне иммуносупрессивной терапии или при ВИЧ-инфекции. Из-за множества влияющих на реакцию ТКП факторов, пороговое значение для её оценки обычно варьируется, принимая во внимание статус вакцинации БЦЖ, распространённость нетуберкулёзных микобактерий и наличие сопутствующих иммунодефицитов.

Интерферон-гамма тесты (IGRA) Интерферон-гамма релизные тесты (IGRA — Interferon-Gamma Release Assays) представляют собой современную альтернативу кожным туберкулиновым пробам. [5] IGRA-тесты основаны на анализе мононуклеарных клеток периферической крови (МНПК) или цельной крови. К числу наиболее широко используемых тестов относятся QuantiFERON-TB Gold и T-SPOT.TB. Первыми на рынке коммерческих IGRA-тестов появились QuantiFERON-TB Gold In-Tube (QFT-GIT) от QIAGEN (Венло, Нидерланды) и T-SPOT.TB от Oxford Immunotec (Абингдон, Великобритания). QFT-GIT, ИФА-тест на цельной крови, был недавно обновлен до QuantiFERON-TB Gold Plus (QFT-Plus) — четвертого поколения QuantiFERON. [4] Данная диагностическая методика базируется на уникальной способности Т-лимфоцитов, уже сенсибилизированных к микобактериям туберкулёза, активно секретировать интерферон-гамма (IFN-γ). Эта реакция происходит в ответ на стимуляцию высокоспецифичными антигенами (например, ESAT-6, CFP-10), которые являются ключевым отличием *Mycobacterium tuberculosis* и отсутствуют как у вакцинного штамма БЦЖ, так и у большинства нетуберкулёзных микобактерий. Таким образом, достигается высокая специфичность данных методов диагностики в отношении *Mycobacterium tuberculosis*.

Однако, несмотря на обновление, многочисленные сравнительные исследования QFT-Plus и QFT-GIT, проведенные как в группах высокого, так и низкого риска туберкулеза, не выявили существенного повышения диагностической точности новой модификации. При этом T-SPOT.TB использует иной принцип: он позволяет количественно определить продукцию IFN-γ сенсибилизированными PBMC в ответ на антигенную стимуляцию, используя метод иммуноферментного анализа (ELISPOT). [4]

Достоинства IGRA-тестов.

1) Высокий уровень специфичности: особенно ценна для популяций, прошедших вакцинацию БЦЖ, где традиционная проба Манту часто демонстрирует ложноположительные результаты, затрудняя точную диагностику.

2) Удобство одноэтапности: устраняется необходимость повторного посещения пациентом медицинского учреждения, поскольку весь анализ проводится in vitro, а не на коже.

3) Надежность для лиц со сниженным иммунитетом: тесты высокоприменимы у пациентов с ослабленным иммунитетом, включая ВИЧ-инфицированных, лиц, принимающих иммуносупрессивные препараты, и в других состояниях, когда кожный ответ может быть ослаблен или вовсе отсутствовать.

4) Эффективность для масштабного скрининга: предоставляют возможность оперативного и широкого обследования в организованных коллективах, образовательных и медицинских учреждениях, а также при возникновении эпидемических вспышек. [5] Таким образом, IGRA-тесты являются важным дополнением к арсеналу диагностических методов туберкулёза, особенно при обследовании групп риска и в условиях, где необходима высокая специфичность. В таблице №1 «Сравнительная характеристика реакции Манту и T-SPOT.TB, QFT-GIT» представлены основные характеристики иммунологических тестов.

Таблица №1 «Сравнительная характеристика реакции Манту и T-SPOT.TB, QFT-GIT».

Характеристика	Реакция Манту	T-SPOT.TB, QFT-GIT
Формат проведения	внутрикожно	кровь из вены
Антигены	PPD	ESAT-6, CFP-10
Противопоказания	имеются	не имеются
Зависимость результата от уровня иммуносупрессии	выраженная	умеренная
Побочные реакции	возможны	не имеются
Оценка результатаов	субъективная	объективная
Специфичность, % [6]	29,4	99

Таким образом, по результатам обзора литературы, при диагностике туберкулеза IGRA-тесты имеют несомненные преимущества перед традиционной туберкулиновой пробой. Однако стоит помнить, что ни проба Манту, ни IGRA-тесты не позволяют отличить активный туберкулёз от латентной инфекции. По этой причине результат анализа должен быть сопоставлен с клинической картиной болезни, данными рентгенологической диагностики и другими исследованиями

Список литературы

1. Сантос Я. А., Дуарте Р., Нуньес С. Кожный туберкулиновый тест и анализы на высвобождение γ-интерферона: могут ли они совпадать? // Clin Respir J. 2023, февраль; 17(2):109-114.
2. Хамада Ю., Чирилло Д.М., Маттелли А., Пенн-Николсон А., Рангака М.Х., Рухвальд М. Тесты на туберкулезную инфекцию: ландшафтный анализ. // Евро в июле 2021 года, 25 ноября;58(5):2100167
3. Туберкулинодиагностика – Режим доступа: https://vocmp.oblzdrav.ru/

4. Alonzi T, Repele F, Goletti D. Research tests for the diagnosis of tuberculosis infection. // Expert Rev Mol Diagn. 2023 Jul-Dec;23(9):783-795.
5. Джуммиева М. Д. Новые методы обследования при туберкулёзе // Наука и мировоззрение
6. О.Е. Русских, Д.А. Кудлай Место igra-тестов (тесты на определение интерферона-гамма) в диагностике туберкулезной инфекции 2020.-N 6.-С.231-235. Библ. 26 назв.

УДК 727

Хомяков Александр Иванович, кандидат архитектуры, член союза архитекторов РФ, Профессор кафедры архитектуры общественных зданий, Московский Архитектурный Институт (Государственная Академия), г. Москва

Пензина Дарья Алексеевна, магистрант кафедры архитектуры общественных зданий, Московский Архитектурный Институт (Государственная Академия), г. Москва

ЭКСПОЗИЦИЯ ПРОНИКАЕТ В ГОРОД: ТЕНДЕНЦИИ МУЗЕОЛОГИИ XXI ВЕКА

Статья посвящена развитию музейной архитектуры в городском пространстве, его становлению как самостоятельного механизма коммуникации между посетителем и музеем. Начиная с XV века музейное пространство пережило большую трансформацию от кабинетов-студиоло до музейных кварталов. На формирование нового подхода музейного планирования повлияли эволюционные взгляды открытой коммуникации общества и городского пространства. Современные музеи активно сотрудничают с окружающей средой и стремятся к взаимодействию, что способствует созданию новых городских структур — музейных кварталов, улиц, площадей и так далее.

В статье описаны новые формы и цели архитектурного и градостроительного развития музейного пространства, от архитектуры здания музея до музейных городов. Приведены отечественные и зарубежные примеры пространственных форм экспансии объектов культурного значения.

This article is devoted to the development of museum architecture in urban space and its emergence as an independent mechanism of communication between visitors and museums. Since the 15th century, museum space has undergone a major transformation from cabinets of curiosities to museum districts. The formation of a new approach to museum planning has been influenced by evolutionary views of open communication between society and urban space. Contemporary museums actively collaborate with their surroundings and strive for interaction, which contributes to the creation of new urban structures — museum districts, streets, squares.

The article describes new forms and goals of architectural and urban development of museum space, from museum building architecture to museum cities. Domestic and foreign examples of spatial forms of expansion of objects of cultural significance are given.

Ключевые слова: архитектура, музей, площадь, улица, музейные кварталы, трансформация музейного пространства, развитие городского пространства.

Key words: architecture, museum, square, street, museum neighborhoods, transformation of museum space, development of urban space.

В XXI веке существуют различные типы музейных пространств, расположенные по всему миру, все они отличаются между собой расположением и отведенной роли экспонирования. Эволюционная открытость общества и городского пространства определила формирование новых типов музеев и его планирования в структуре города. Музейные комплексы, ставшие частью города, поставили новые задачи архитектурного и градостроительного развития. Теперь музей – это не только помещение или единично стоящее здание, но и целый квартал или город. Главной задачей формирования новых типов музейных пространств является разработка рациональных, а также привлекательных форм образовательно-воспитательных пространств, учитывая окружающую среду и восприятие людей.

Анализ архитектурно-пространственных моделей, в частности европейских городов, таких как Берлин, Вена, Амстердам, Генуи, Франкфурт, Берген и крупных городов России позволит выявить основные тенденции взаимоотношения между музеем и городом.

В XIX веке появляется первая модель музея, которая проникает в городскую сетку – это площадь. Монументальное здание, сформировавшее вокруг себя общественное пространство или зоны, чаще всего площадь. Примером служит площадь музеев в Амстердаме, общей площадью в 70 000 м². Архитектура Музейной площади разнообразна стилей и форм, выполненные в различных архитектурных традициях, но вместе они создают единый и гармоничный образ. Сама площадь открыта и архитектурно организована, пространство, обрамлено зданиями, сооружениями и зелеными насаждениями (рис. 1). В России нет аналога Музейной площади в Амстердаме, где на одной территории было бы сосредоточено сразу несколько знаменитых музеев. Однако Государственный Эрмитаж в Санкт-Петербурге по своей сути напоминает другую модель музейного пространства в городе – музейный квартал, описанный ниже.



Рис. 1. Схема Площади музеев в Амстердаме

Вместе с пространственной моделью Музейной площади зарождается еще один тип музейного пространства – парк музеев в Бергене, формирование которого началось в 1887 году и трансформировалось только в 2006 году (рис. 2). Эти два типа пространственного проникновения в город похожи между собой, только парк использует природные (рельеф, водоёмы, растительность) и искусственные элементы (малые архитектурные формы, аллеи, павильоны, архитектурные объекты) в качестве экспансии в улично-городской структуре.

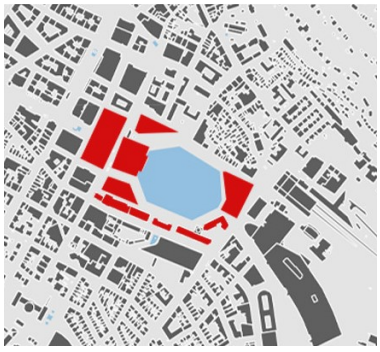


Рис. 2. Схема Парка музеев в Бергене

Начиная с XX века создание музейных кварталов становится основной тенденцией проникновения объединенных музейных пространств в городскую ткань. Такое решение затрагивало не только культурную политику, но и градостроительную политику с вопросом пространственно-территориального планирования. Один из самых удачных решений интеграции музейных объединений в городскую структуру является Музейный квартал в Вене (рис. 3). Первые идеи и конкурсные проекты начались с 1977 года, когда ансамбль зданий и бывших конюшен Карла VI был предложен в качестве места для коллекций Фонда Людвига. На реализацию Венского Музейного квартал ушло 23 года и только в 2001 году состоялось открытие музейного пространства площадью более 60 000 м². Одним из критериев удачного решения такого квартала является транспортная инфраструктура. За счет подземных выездов, удалось сохранить пространство главного внутреннего двора для пешеходов.



Рис. 3. Схема Музейного квартала в Вене

Ещё один образец интеграции музея в городское пространство является Музейный остров в Берлине на реке Шпрее. Собрание именитых музеев на участке суши, окруженный со всех сторон водой, площадь которого составляет около 200 000 м², половина площади занимает открытое пространство (рис. 4). Каждый музей на Острове отражает свою эпоху и стиль, они создают единый ансамбль, который гармонично вписывается в городской ландшафт. Это делает Остров музеев одним из самых узнаваемых и посещаемых мест в Берлине. По схожему смыслу в России можно назвать культурный кластер - Государственный музейный комплекс «Исаакиевская площадь» в Санкт-Петербурге. Как и Остров музеев в Берлине, «Исаакиевская площадь» объединяет между собой музеи и памятники архитектуры, расположенные рядом друг с другом и окружена рекой.



Рис. 4. Схема Острова музея в Берлине

Стоит отметить последние формы модели проникновения экспозиции в городскую среду – Улица музеев «Дворцы на ул. Виа Гарибальди» в Генуе и музеи на берегу Майна во Франкфурте. Обе модели между собой похожи тем, что на одной линии улицы размещены дворцы и музейные пространства, только Набережная музеев подразумевает расположение вдоль берегов водоёма с двух сторон (рис. 5). Улица музеев — это одна из главных улиц исторического центра Генуи. Она известна своими дворцами и музеями, которые были построены в XVII-XVIII веках (рис.6).

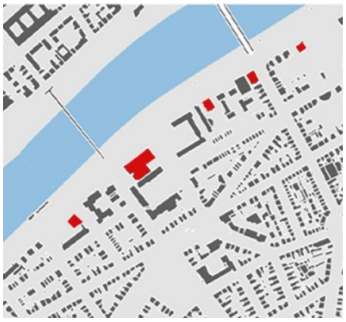


Рис. 5. Схема Набережной музеев во Франкфурте



Рис. 6. Схема Улицы музеев в Генуе

Таким образом, тенденции музеологии в городском пространстве в XXI веке можно выявить по шести описанным сверху моделям. В заключении стоит отметить, что музей и его экспозиция стремительно взаимодействует с городом, проникает в городскую ткань: площади, улицы т.д. Задает новое течение в градостроительном плане, становится необходимым элементом общественного пространства.

Литература

1. Антюфеева О.А. Музейная архитектура в контексте городского развития // Современная архитектура мира. 2017. № 8. С. 227–240.
2. Дукельский В.Ю. В поисках музейной концепции // На пути к музею XXI века. Музейная экспозиция (теория и практика, искусство экспозиции, новые сценарии и концепции): сб. науч. Тр. М., 1997. С. 34-42.
3. Гельфонд А.Л. Модели музейно-выставочных пространств // ННГАСУ, официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: https://www.nngasu.ru/content/news/index.php?ELEMENT_ID=15817&sphrase_id=28833040 (дата обращения: 20.10.2025).
4. Музееведение: На пути к музею XXI века: сборник научных трудов / Научно-исследовательский Институт Культуры; ответственный редактор М. Т. Майстройвская. Москва: Типография МЭИ, 1997.
5. Сурикова К.В. Музей: архитектурная история // Издательский дом ВШЭ. 2021.

УДК 347.1

Голов Егор Викторович, магистрант, Санкт-Петербургский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России)», г. Санкт-Петербург, egorgoloff@yandex.ru

ИНТЕРНЕТ ЭКВАЙРИНГ- АРХИТЕКТУРА И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ

В настоящей статье рассматриваются вопросы интернет-эквайринга и соответствующие правовые нормы, регулирующие его применение. Интернет-эквайринг представляет собой комплексное платежное решение, выходящее за рамки обычного приема платежей. Данный инструмент способствует оптимизации финансовых операций, уменьшению операционной нагрузки на персонал и формированию благоприятной среды для развития как бизнеса, так и клиентского сервиса. Благодаря автоматизации обработки платежей, предприниматели получают возможность уделять больше внимания развитию основного продукта. В современной цифровой среде интернет-эквайринг является необходимостью, а не дополнительным конкурентным преимуществом.

This article discusses the issues of Internet acquiring and the relevant legal norms governing its application. Online acquiring is a comprehensive payment solution that goes beyond the usual payment acceptance. This tool helps to optimize financial transactions, reduce the operational burden on staff and create a favorable environment for the development of both business and customer service. Thanks to the automation of payment processing, entrepreneurs get the opportunity to pay more attention to the development of their core product. In today's digital environment, Internet acquiring is a necessity, not an additional competitive advantage.

Ключевые слова: гражданское право, эквайринг, финансы, экономика, торговый эквайринг.
Keywords: civil law, acquiring, finance, economics, trade acquiring.

В настоящих экономических условиях коммерческая деятельность немыслима без оперативной и защищенной обработки финансовых транзакций. В связи с этим, технология интернет-эквайринга приобрела определяющее значение для цифровой экосистемы предприятий. Данное решение предоставляет потребителям комфортный способ осуществления покупок, совершенствует внутренние процедуры компаний и способствует увеличению производительности труда. Интернет-эквайринг представляет собой современный метод приема безналичных платежей за продукты и сервисы через глобальную сеть.

В отличие от традиционных стационарных терминалов, операции проводятся в цифровом пространстве: клиент производит оплату на веб-сайте или в мобильном приложении, а денежные средства зачисляются на счет организации при участии банковской структуры и платежной системы [1]. Данный подход отличается удобством, оперативностью и высокой результативностью, что особенно актуально в условиях динамичного роста электронной коммерции.

Подобная платежная инфраструктура является крайне востребованной в онлайн-ритейле, службах доставки, платформах, работающих по подписке, а также среди индивидуальных предпринимателей и специалистов, работающих на удаленной основе, которым необходимо принимать денежные переводы на расстоянии и с минимальным количеством формальностей. Интернет-эквайринг представляет собой комплексную систему взаимодействий с участием нескольких сторон:

- клиент, инициирующий платеж;
- компания, получающая оплату;
- банк-эквайер, предоставляющий услуги расчетно-кассового обслуживания;
- банк-эмитент, выпустивший платежную карту;
- платежная система (например, Visa, Mastercard или «Мир»), осуществляющая передачу информации и подтверждение транзакции.

Проведение операций оплаты товаров/услуг с использованием банковских карт в сети Интернет осуществляется с применением 3DSecure технологий. Держатель карты обращается на сайт интернет-магазина и формирует заказ на оплату товара/услуг, подтверждает условия оформления заказа (наименование товаров, способ доставки, выбор средства оплаты, сумма платежа) и выбирает в качестве средства оплаты банковскую карту.

Проведение операций оплаты товаров/услуг с использованием банковских карт в сети Интернет осуществляется с применением 3DSecure технологий. Интернет-магазин обрабатывает заказ и создает запрос в Системе проведения электронных платежей (СПЭП) на регистрацию заказа Держателя карты [2]. В запросе Интернет-магазина передается набор данных о заказе – описание заказа, сумма, обратные адреса, на которые необходимо возвращать Держателя карты в случае успешного и в случае неуспешного платежа, и др. В случае успешной регистрации заказа СПЭП возвращает уникальный номер заказа в Интернет-магазин. Интернет-магазин осуществляет переадресацию Держателя карты на платежную страницу СПЭП, на которой отображаются параметры платежа, также предлагается ввести реквизиты карты. Держатель карты выбирает тип карты, которой он будет расплачиваться и вводит информацию о параметрах своей карты:

- тип карты;
- номер карты;
- дату окончания срока действия карты;

– имя и фамилию, как указано на карте;
– значения CVC2 или CVV2;
– подтверждает свое согласие оплатить заказ вводом специального пароля.

Специальный пароль представляет собой цифровую/буквенно-цифровую последовательность, однозначно идентифицирующую клиента как Держателя карты. Проверка специального пароля обеспечивается банком-эмитентом. Провайдер услуг проверяет корректность формата вводимых параметров карты и осуществляет дополнительные процедуры аутентификации Держателя карты в соответствии с международными стандартами (3DSecure) и передает запрос на авторизацию операции в Банк.

Банк проверяет право Интернет-магазина провести операцию в соответствии с регистрацией и проводит авторизацию операций в установленном соответствующими международными платежными системами порядке [3]. При получении отрицательного результата авторизации Банк отправляет уведомление об отказе в СПЭП, который, в свою очередь, передает данную информацию Интернет-магазину и Держателю карты, с указанием причин отказа.

При получении положительного результата авторизации Банк передает в СПЭП подтверждение положительного результата авторизации операции. СПЭП одновременно передает подтверждения положительного результата проводимой авторизации операции в Интернет-магазин и Держателю карты. После получения подтверждения о положительном результате авторизации Интернет-магазин оказывает услугу (осуществляет работу, отпускает товар) Держателю карты.

Требования Банка к электронным витринам. Все внутренние ссылки сайта Интернет-магазина должны быть рабочими и адекватно обрабатываемыми. Обязательным условием является наличие на электронной витрине страны, адреса места нахождения, адреса для корреспонденции (адрес не может быть до востребования), а также контактных телефонов, по которым покупатель может связаться со службой поддержки Интернет-магазина [4,5]. Перечень товаров/услуг, предоставляемый на электронной витрине Интернет-магазина, должен соответствовать роду деятельности предприятия, сообщенному в Банк. Полнота описания потребительских характеристик продаваемых товаров (работ, услуг). В том числе, в обязательном порядке на сайте должны быть указаны цены на товары, работы, услуги в рублях РФ.

Традиционно в рамках договоров на проведение расчетов по операциям, совершенным в сети Интернет с использованием банковских карт, банк обязуется обеспечить предприятию доступ к СПЭП, необходимый для проведения операций по оплате товаров/услуг с использованием карт в Интернет-магазинах предприятия, организовать круглосуточное проведение процедуры авторизации операций по оплате товаров\услуг в сети Интернет, осуществляемых с использованием карт в Интернет-магазинах предприятия, перечислять на расчетный счет предприятия суммы операций, совершенных с использованием карт в Интернет-магазинах предприятия в рублях Российской Федерации, за вычетом платы за выполнение расчетов, обеспечить безопасность проведения операций по оплате товаров/услуг картой в Интернет-магазинах предприятия посредством использования современных протоколов и технологий 3DSecure.

При этом Банк имеет право:

1. Удерживать из сумм, подлежащих перечислению предприятию по договору, следующие суммы: суммы операций «возврат покупки», «возврат платежа», «реверсивные транзакции», суммы операций, ранее переведенные на счет предприятия, если банком установлено, что операция совершена с нарушением положений договора; суммы операций, по которым установлено совершение мошеннических действий со стороны персонала предприятия.
2. При невозможности удержать суммы, перечисленные в п. 1, из сумм, подлежащих последующему перечислению предприятию, в течение нескольких рабочих дней, выставлять платежные требования к расчетному счету предприятия.
3. Независимо от срока действия договора сообщать сведения об Интернет-магазинах предприятия в платежные системы, в том числе: торговое название интернет-магазинах, название предприятия, которому принадлежит интернет-магазин, полный адрес предприятия и его почтовый индекс, его телефон, а также имя и фамилию первого лица предприятия, дату его рождения, номер его паспорта. В случае принятия банком решения о расторжении договора с предприятием/прекращения авторизаций для интернет-магазина по причине ее мошеннической деятельности: даты заключения и расторжения договора, причина расторжения договора.
4. В одностороннем порядке прекратить проведение авторизаций в ряде случаев.
5. Не возмещать предприятию суммы операций, проведенных с нарушением договора.
6. Проводить проверку предприятия на предмет выявления мошеннических операций с картами и/или предоставления покупателям товаров/услуг, несоответствующих роду деятельности предприятия, в том числе с доступом к разделам сайта с ограниченным доступом, не связанным с администрированием и сопровождением (VIP, Оптовое, Клубное обслуживание, и т.п.).

Таким образом, в отличие от традиционного эквайринга, основанного на применении POS-терминалов в розничных торговых точках, интернет-эквайринг представляет собой современное решение, ориентированное на будущее электронной коммерции. В данном сценарии отсутствует потребность в физических устройствах и территориальной близости между покупателем и продавцом. Все транзакции осуществляются посредством веб-сайтов или мобильных приложений.

Интернет-эквайринг предоставляет расширенный спектр функций, включая возможность проведения платежей с различных устройств и из любой географической локации. Он позволяет настроить регулярные автоматические списания, упростить процесс оплаты до одного клика и интегрировать платежные формы непосредственно в структуру веб-ресурса или систему управления взаимоотношениями с клиентами.

Литература

32. Боул, Д. В. Договор эквайринга и договор об осуществлении расчетов через Систему быстрых платежей: сравнительная характеристика / Д. В. Боул // Вестник экономической безопасности. – 2024. – № 4. – С. 31-37. – DOI 10.24412/2414-3995-2024-4-31-37. – EDN RTCNXB

33. Дюкина, Т. О. Эквайринг в современной экономике: тенденции и перспективы развития / Т. О. Дюкина, М. И. Попова, Ю. В. Дюкина // Петербургский экономический журнал. – 2024. – № 3. – С. 40-56. – EDN LUOUAN.

34. Буряков, Г. А. Влияние внешних факторов на рынок банковского эквайринга / Г. А. Буряков, Д. В. Лукьянова, В. В. Каспрук // РАЗВИТИЕ науки и ТЕХНИКИ: МЕХАНИЗМ ВЫБОРА и РЕАЛИЗАЦИИ ПРИОРИТЕТОВ : сборник статей Международной научно-практической конференции, Омск, 25 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Омск: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2017. – С. 47-49. – EDN XZAKUH.

35. Береговая, М. П. Эквайринг как организация информационной системы / М. П. Береговая // Новая наука: Стратегии и векторы развития. – 2016. – № 11. – С. 138-140. – EDN WYXMFN.

36. Булгаков, В. А. Система интернет-эквайринга / В. А. Булгаков // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности : Сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием, Москва, 16 апреля 2024 года. – Москва: Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2024. – С. 197-200. – EDN DEHCIY.

А.А. Степанов, И.А. Целиков
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119992, Москва, Ленинские горы, 1-12, Россия

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРОИЗВЕДЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНОГО СЫРЬЯ, НА ПОДВИЖНОСТЬ МЕДИ В ГОРОДСКИХ ПОЧВАХ

Аннотация. Проведена оценка воздействия гуминового препарата (ГП) на химические, физико-химические и агрономические свойства загрязнённой тяжёлыми металлами городской почвы (урбанозёма) в условиях полевого опыта. Проведено определение основных показателей образцов почвы (контрольного и опытного), а также анализ органического вещества ГП. Показано, что внесение ГП позволяет перевести тяжёлые металлы в неподвижную форму и таким образом снизить их негативное воздействие, а также снизить общую экологическую нагрузку на урбанозёмы.
Ключевые слова: гуминовые препараты, тяжёлые металлы в почвах, урбанозёмы, подвижные и неподвижные формы, гумус.
[1] Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ им. М.В. Ломоносова 121040800154-8.

Среди всевозможных способов снижения токсического действия тяжёлых металлов в почве и ремедиации почв важное место занимает применение гуминовых препаратов, которые чаще всего представляют собой щёлочной раствор гуматов калия, полученный на основе гуминовых веществ из торфа, бурого угля, сапропеля, компоста, и т. д.

Гумус является основой плодородия почв, поэтому положительное действие от внесения в почву гуминовых удобрений вполне ожидаемо. Однако наблюдения показали, что в большинстве случаев положительный эффект существенно превышает собственную питательную ценность вносимого вещества. Наиболее сильно это проявляется под давлением неблагоприятных условий: при переувлажнении или, напротив, иссушении, недостаточной освещённости, повышенном содержании в почве тяжёлых металлов, солей или прочих загрязняющих веществ.

Одним из последствий бурной индустриализации XX века явилось появление экологических проблем, связанных с охраной окружающей среды. Здесь как нельзя кстати пришлись те наработки, которые были получены при обзорном исследовании применения гуминовых препаратов. Возникло новое направление исследований в данной области: использование гуминовых препаратов с целью снижения токсического действия загрязняющих веществ, попавших в почву.

В наиболее ранних исследованиях это связывали с тем, что гуминовые вещества стимулируют жизнедеятельность растений, в том числе это касается и их защитных механизмов по отношению к неблагоприятным факторам окружающей среды. Однако в случае конкретно с тяжёлыми металлами был предложен и другой механизм: благодаря своей разветвлённой молекуле с большим количеством слабых и сильных кислых функциональных групп, гуматы могут связывать атомы тяжёлых металлов, переводя их таким образом в неподвижную форму. В настоящее время данная концепция считается основной [1,4, 6].

Методы и технологии производства гуминовых препаратов в настоящее время также совершенствуются. На смену традиционной щёлочной экстракции приходят новые методы, многие из которых в дальнейшем внедряются на производство. Можно выделить две основных тенденции в усовершенствовании методов получения гуминовых препаратов: более полное извлечение гуминовых веществ из исходного сырья и получение более эффективно действующих препаратов. Для достижения первой цели проводятся эксперименты по использованию различных экстрагирующих агентов. Так, существуют исследования по предварительной экстракции органическими растворителями с различными свойствами. Помимо этого, применяются различные физические условия, такие как температура, давление, дополнительное механическое воздействие. Немаловажной является и предварительная подготовка сырья (измельчение, просеивание). С целью повышения эффективности действия получаемых препаратов применяются всевозможные методы концентрирования, замены растворителя, и т. д. Также существенную роль играет, из какого именно исходного сырья произведён препарат. Наиболее распространены сейчас препараты, полученные из торфа, бурого угля и сапропеля. Наиболее передовым сейчас считается метод кавитации, позволяющий наиболее полно выделить гуминовые вещества и получить препарат, характеризующийся пролонгированным действием [2,3].

Цель работы — исследовать влияние различных гуминовых препаратов на подвижность тяжёлых металлов в загрязнённой почве на примере меди. Сравнить эффективность гуминовых препаратов различной природы, вносимых в однократной и двухкратной дозировке, по снижению токсического действия меди за счёт её перевода в неподвижную форму.

Данное направление исследований было заложено во второй половине 2000-х. В 2008−2009 годах коллективом научных сотрудников факультета почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова была проведена научно-исследовательская работа, посвящённая применению гуминовых препаратов с целью снижения негативного антропогенного воздействия на почвы больших городов, подверженные загрязнению тяжёлыми металлами, компонентами противогололёдных реагентов, продуктами неполного сгорания бензина и дизельного топлива, и т. д. Опытные площадки были заложены на разделительном газоне в различных районах Москвы.

По результатам работы были разработаны рекомендации по применению гуминовых препаратов и создан научно-технический отчёт «Технологии применения природных гуматов для ремедиации загрязнённых

городских почв и в целях стимулирования роста растений», информация из которого использовалась при выполнении данной работы и проведении смежных исследований.

Поскольку эксперимент в реальных условиях на загрязнённых городских почвах оказался крайне успешным [ ], было принято решение на основе его результатов провести полевой модельный опыт. Целью данного опыта являлось исследование действия более широкого спектра гуминовых препаратов, полученных из различного природного сырья и по различным технологиям, и сравнение их эффективности, а также изучение влияния увеличенной дозировки действующего вещества.

Для эксперимента были отобраны три гуминовых препарата: «Сила жизни» и «Гумогель», выделенные классическим методом щёлочной экстракции из бурого угля и торфа соответственно, и инновационный препарат-торфогель «Конструктозём», полученный из торфа методом кавитации.

Для всех препаратов были определены основные показатели, такие как общее содержание органического вещества, содержание гуминовых, фульфовых кислот и негидролизуемого остатка (гумина) по отдельности (выделены по Тюрину и определены методом бихроматометрического окисления), pH и некоторые другие. Результаты представлены в Таблицах 1:

Таблица 1. Основные показатели гуминовых препаратов.

Показатель	**СЖ**	**Гумогель**	**Конструктозём**
pH, единицы pH	12.70	7,12	8.15
Влажность, %	87.2	94,5	85.7
Сухой остаток, г/л	128.0	55,0	143.0
Зола, % от сух. ост.	30.8	24,0	22.6
Органическое вещество, г/л	88.6	41,8	110.7
Гуминовые кислоты, г/л	83.5	30,2	46.3
Фульвокислоты, г/л	5.1	6.9	7.8
Гумин (н.о.) , г/л	< 0.1	4.7	56.6

Дозировки рассчитаны на основании полученных данных по формуле из отчёта «Технологии применения природных гуматов для ремедиации загрязнённых городских почв и в целях стимулирования роста растений», глава 7, стр. 97:

$$Q = \frac{(C_{\text{ме}} - N_{\text{ме}}) \cdot 0.2 \cdot P}{M}, \text{, где}$$

Q — количество гумата, которое необходимо внести, г/м^2;

$C_{\text{ме}}$ — содержание подвижных форм металла в пробе почвы, мг/кг;

$N_{\text{ме}}$ —ПДК или ОДК для данного металла, мг/кг;

0.2 — мощность слоя почвы, для которого обычно производится расчёт, м;

P — плотность почвы, кг/м^3;

M — максимальная ёмкость связывания металла гуматом, мг Me^{n+}/г гумата (при данных расчётах использовалось ориентировочное значение для меди).

Полевой модельный опыт проводился на территории почвенного стационара факультета почвоведения МГУ имени М. В. Ломоносова. 17 августа 2024 года были заложены опытные делянки.

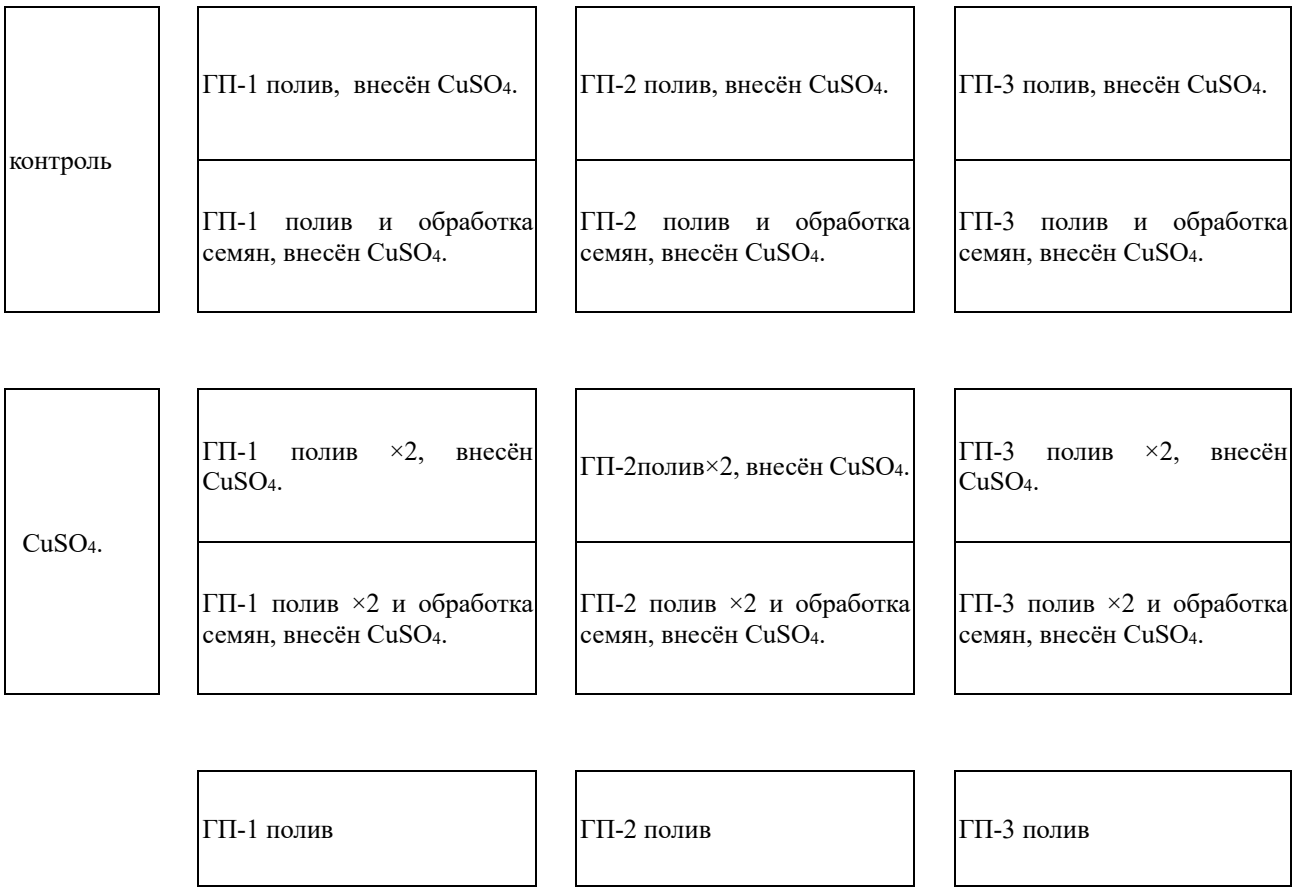


Рис. 1. Схема полевого модельного опыта на территории почвенного стационара МГУ.

ГП-1 — гуминовый препарат «Сила жизни», выделенный из бурого угля классическим методом щёлочной экстракции,

ГП-2 — гуминовый препарат «Гумогель», выделенный из торфа методом щёлочной экстракции,

ГП-3 — гуминовый препарат-торфогель «Конструктозём», выделенный из торфа методом кавитации и имеющий значения pH, близкие к нейтральным.

$CuSO_4$ во всех случаях вносился из расчёта 100 г/1 м^2.

На делянках высевали газонную травосмесь «Газон Сити Агро» Universell, содержащая 40% семян Овсяницы луговой, 35% Райграса однолетнего, 20% Райграса пастбищного и 5% Мятлика лугового.

Делянки были закрыты укрывным материалом.

12 октября полевой эксперимент был завершён. Были отобраны пробы с опытных и контрольных делянок (поскольку обработка семян крайне маловероятно могла значимо повлиять на свойства почвы, образцы для удобства отбирались с тех частей опытных делянок, на которые семена вносились без обработки). С каждой делянки отобрано по 7 образцов из разных частей, исключая углы.

Таблица 6. Содержание органического углерода и гумуса в почве опытных делянок

	Содержание $C_{орг.}$, %	Содержание гумуса, %
ГП-1×1, $CuSO_4$.	1.24±0.14	2.14±0.24
ГП-1×2, $CuSO_4$.	1.42±0.22	2.44±0.38
ГП-2×1, $CuSO_4$.	1.24±0.16	2.14±0.27
ГП-2×2, $CuSO_4$.	1.67±0.15	2.88±0.25
ГП-3×1, $CuSO_4$.	1.68±0.19	2.89±0.33
ГП-3×2, $CuSO_4$.	1.86±0.14	3.20±0.24
$CuSO_4$.	1.15±0.08	1.99±0.14

Образцы почвы, отобранные по окончании полевого опыта, были высушены и проанализированы. Содержание органического углерода было определено методом бихроматометрического окисления по Тюрину в модификации СПбГУ с титриметрическим окончанием (для каждого образца в 2 повторностях). Результаты представлены в Таблице 6.

Можно предположить положительную тенденцию по содержанию органического углерода для тех делянок, на которые вносились гуминовые препараты в удвоенной дозировке, что соответствует практике использования гуминовых препаратов, однако заметный результат после однократного внесения ожидать не приходится.

Определение валового содержания и подвижных форм меди в образцах почвы произведено методом с индуктивно-связанной плазмы (ИСП) (ПНД Ф 16.3.24-2000). Извлечение проводилось в сильнокислотной вытяжке (5 М HNO_3 при нагревании), а подвижных форм — ацетатно-аммонийным буфером (ААБ) с pH 4.8 (РД 52.18.289-90). Результаты представлены в Таблице 7.

Таблица 7. Валовое содержание и содержание подвижных форм меди в образцах почвы

	Валовое, мг/кг	Подвижная, мг/кг
ГП-1×1, $CuSO_4$.	281.7±2.9	19.0±0.1
ГП-1×2, $CuSO_4$.	282.7±2.7	14.4±0.4
ГП-2×1, $CuSO_4$.	284.9±4.3	19.8±0.4
ГП-2×2, $CuSO_4$.	300.1±2.8	15.0±0.3
ГП-3×1, $CuSO_4$.	295.7±2.9	6.7±0.3
ГП-3×2, $CuSO_4$.	311.1±3.1	4.1±0.3
$CuSO_4$.	275.5±3.5	23.3±0.5
ПДК	**132.0**	**3.0**

Явно прослеживается положительное действие однократной обработки всеми гуминовыми препаратами, причём внесение удвоенной дозировки приводит к бóльшему эффекту по сравнению со стандартной. Данное исследование позволило сравнить действие различных препаратов и выявить среди них наиболее эффективный. Результаты анализа образцов показывают, что без использования гуминовых препаратов наблюдаются существенные превышения как валового содержания, так и подвижных форм. Обработка различными гуминовыми препаратами позволила в той или иной степени снизить содержание подвижных форм, переведя их в неподвижные, т. е. сделать медь недоступной для высших растений и таким образом снизить её токсическое действие. При внесении удвоенной дозировки эффект оказался выше. Гуминовые препараты разного происхождения позволили решить проблему в разной степени, наиболее эффективным из них оказался препарат «Конструктозём», представляющий собой торфогель со значениями pH, близкими к нейтральным, полученный путём кавитации.

Выводы:

1. Гуминовые препараты позволяют снизить токсическое действие тяжёлых металлов на высшие растения, переводя их из подвижных форм в неподвижные.
2. Внесение двойной дозы значимо более эффективно по сравнению со стандартной и может применяться при авариях на производстве и прочих острых катастрофических ситуациях, связанных с выбросами тяжёлых металлов.
3. Исследования показали, что максимальный эффект был достигнут для препарата «Конструктозём», полученный физическим воздействием на основе кавитации).

Список литературы

1. Гостищева М. В., Федько И. В., Писниченко Е. О. Сравнительная характеристика методов выделения гуминовых кислот из торфов с целью получения гуминовых препаратов // Доклады ТУСУР. 2004. №1 (9), С.66−68.
2. Григорьева Е. Е. О гуминовых препаратах // International agricultural journal, 2020, №5, С.43−58.
3. Дудкин Д. В., Федяева И. М. Малоотходная технология получения растворов гуминовых веществ из торфа различного ботанического состава и степени разложения // Химия растительного сырья. 2018. №2. С.175−182.
4. Жуков И. И., Яковлев А. С., Горленко А. С. и др. 2009 Технологии применения природных гуматов для ремедиации загрязнённых городских почв и в целях стимулирования роста растений / под руководством Трофимова С. Я. // Научно-технический отчёт по государственному контракту № 8/3-674н-08.
5. Ладонин Д. В. Лекционный курс «Загрязнение почв тяжёлыми металлами» для студентов каф. химии почв факультета почвоведения.
6. Ли С. П., Прохоренко В. А., Серикова Л. В. 2016 Получение и характеристика гуминовых препаратов детоксицирующего назначения // Universum: химия и биология. №4 (22), С.2.
7. Степанов А.А., Целиков И.А. "Влияние гуминового препарата «Экобиосфера» на подвижность соединений меди в загрязненной городской почве"// «Научный аспект», издательство "Аспект", 2023, № 11, С.115−122.

УДК 378.147

Метелев Андрей Геннадьевич, старший преподаватель кафедры электроэнергетики и физики, Сахалинский государственный университет, г. Южно-Сахалинск
Денисова Янина Вячеславовна, заведующая кафедрой геологии и нефтегазового дела, Сахалинский государственный университет, г. Южно-Сахалинск

ЗНАЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТАМИ-НЕФТЯНИКАМИ

В статье обосновывается ключевая роль фундаментальной физической подготовки в формировании компетенций будущих инженеров-нефтяников. Анализируются основные междисциплинарные связи между разделами физики и специальными химико-технологическими дисциплинами. Показано, что такие разделы физики, как термодинамика, гидродинамика, молекулярная физика, электродинамика, являются теоретической основой для понимания процессов в пластовой системе, нефтепереработке и при трубопроводной транспортировке нефти и газа. Подчеркивается, что без глубокого понимания физических законов невозможно эффективное освоение химии нефти и газов, а также физики пласта. На конкретных примерах демонстрируется применение законов физики для решения практических задач, таких как расчет фильтрации флюидов или прогнозирование фазовых переходов. Рассматривается значение молекулярной физики и электродинамики для понимания электрохимической коррозии и интерпретации данных геофизических исследований скважин. Доказывается, что интеграция знаний по физике и химии способствует формированию системного инженерного мышления, необходимого для проектирования и оптимизации технологических процессов. Статья адресована преподавателям для усиления профессиональной направленности курса физики в нефтегазовых вузах. Делается вывод о необходимости построения учебного процесса на основе тесной межпредметной интеграции для подготовки высококвалифицированных специалистов. Проведенный анализ подтверждает, что изучение физики служит неотъемлемым фундаментом для успешного освоения всего комплекса специальных дисциплин в нефтегазовой отрасли.

The article substantiates the key role of fundamental physical training in shaping the competencies of future oil engineers. It analyzes the main interdisciplinary connections between the branches of physics and special chemical and technological disciplines. It is shown that such branches of physics as thermodynamics, hydrodynamics, molecular physics, and electromagnetism are the theoretical basis for understanding the processes in the reservoir system and oil refining. It is emphasized that without a deep understanding of physical laws, it is impossible to effectively master the chemistry of oil and gases, as well as the physics of the reservoir. Specific examples demonstrate the application of physical laws to solve practical problems, such as calculating fluid filtration or predicting phase transitions. The importance of molecular physics and electromagnetism in understanding electrochemical corrosion and interpreting well logging data is explored. The integration of physics and chemistry knowledge is shown to be beneficial.

Ключевые слова: физика, химия, междисциплинарные связи, нефтегазовое дело, подготовка инженеров, химия нефти и газа, физика пласта, гидродинамика, термодинамика, молекулярная физика, электродинамика.

Keywords: physics, chemistry, interdisciplinary connections, oil and gas industry, engineering training, oil and gas chemistry, reservoir physics, hydrodynamics, thermodynamics, molecular physics, electromagnetism

Введение. Современная нефтегазовая отрасль требует от специалистов глубоких фундаментальных знаний. Добыча, транспортировка и переработка углеводородов – это комплекс физико-химических процессов.

В современной системе подготовки инженеров-нефтяников зачастую наблюдается разрыв между фундаментальными дисциплинами и их прикладным применением в профессиональной деятельности. Часто студенты воспринимают изучаемые в курсе физики вопросы абстрактно, не видя их связи с будущей профессиональной деятельностью, что снижает мотивацию к обучению [4].

Актуальность данной работы обусловлена растущими требованиями к специалистам нефтегазовой отрасли, которым необходимо глубоко понимать физико-химическую сущность процессов добычи и переработки углеводородов. Физика, являясь фундаментальной наукой о природе, закладывает понятийный аппарат и методологическую основу для освоения целого спектра специальных химических и технологических дисциплин. Без прочного усвоения законов термодинамики, гидродинамики и молекулярной физики, электродинамики невозможно полноценное понимание таких ключевых для нефтяника предметов, как «Химия нефти и газа», «Физика пласта», «Процессы и аппараты нефтепереработки» и другие дисциплины.

Изучение физики формирует не просто набор знаний, а целостное естественнонаучное мировоззрение, необходимое для решения комплексных инженерных задач [2]. Преодоление формального подхода к изучению физики и демонстрация ее прикладного значения напрямую влияет на качество профессиональной компетентности будущих инженеров.

Цель исследования – систематизировать и наглядно продемонстрировать взаимосвязь разделов физики и химии в учебном плане студентов-нефтяников, обосновав необходимость углубленного изучения физики.

Физика как язык описания химических процессов в нефтегазовом деле. Физика служит универсальным языком, на котором описываются фундаментальные химические процессы в нефтегазовом деле. Она предоставляет основной понятийный аппарат – такие физические величины и понятия, как давление, температура, энергия, энтропия и термодинамический потенциал, – который является общим для анализа как физических, так и химических явлений. Когда химик изучает превращения углеводородов, а инженер-нефтяник моделирует пластовое поведение флюидов, они оперируют единым набором терминов и законов, установленных физикой. Это создает

целостную картину мира, где химическая реакция подчиняется тем же фундаментальным законам сохранения, что и движение жидкости в пористой среде.

Ярким примером этого является термодинамика, которая выступает ключевым связующим звеном между двумя дисциплинами. Законы термодинамики, являясь по своей природе физическими, определяют принципиальную возможность, направление и глубину протекания химических реакций, таких как крекинг или гидроочистка. Понятия свободной энергии Гиббса и энтропии позволяют количественно предсказать, будет ли процесс риформинга идти самопроизвольно в заданных условиях. Таким образом, физические законы задают границы и рамки, внутри которых происходят все химические превращения в технологических цепочках нефтепереработки и транспорта углеводородов.

Этот «язык физики» становится особенно критичным на стыке дисциплин, например, в физико-химии пластовых флюидов. Химический состав нефти определяет её вязкость, плотность и давление насыщения, однако именно физические законы фильтрации (например, уравнение Дарси) описывают, как эта нефть будет двигаться в коллекторе. Без общего языка, который обеспечивает физика, было бы невозможно создать комплексные математические модели месторождений, объединяющие данные о химическом составе флюидов, свойствах горной породы и технологических режимах эксплуатации. Следовательно, владение этим языком является обязательным условием для эффективного проектирования и управления процессами в нефтегазовой отрасли [5].

Анализ междисциплинарных связей: от физических законов к химическим процессам.

Формируя целостное естественнонаучное мировоззрение, знание физических законов позволяет будущему инженер-нефтянику интегрировать разрозненные знания из химии, механики и геологии в единую картину для решения комплексных технологических задач [3].

Разделы молекулярной физики и термодинамики образуют наиболее очевидный и критически важный мост между фундаментальной физикой и прикладной химией в нефтегазовой отрасли. Их законы являются универсальным языком, на котором описывается поведение вещества в любых его состояниях — от идеального газа до сложных многокомпонентных систем, какими являются нефть и природный газ. Именно эти дисциплины лежат в основе таких специальных курсов, как физическая химия и химическая термодинамика, без глубокого усвоения которых немыслима эффективная работа в нефтехимии и проектировании технологических процессов.

Ярким примером практического применения является использование уравнений состояния реального газа, например, уравнения Ван-дер-Ваальса. В то время как модель идеального газа служит лишь грубым приближением, именно поправки Ван-дер-Ваальса, учитывающие объем молекул и силы межмолекулярного притяжения, позволяют с высокой точностью рассчитывать свойства пластовых газов и газовых конденсатов. Эти расчеты являются фундаментом для проектирования систем сбора, транспорта и переработки газа, определения условий, при которых в пласте или в оборудовании начинается выпадение конденсата, что напрямую влияет на экономику добычи.

Ключевую роль играют и начала термодинамики. Первое начало, как закон сохранения энергии, является основой для составления тепловых балансов химических реакторов. Инженер-технолог должен точно рассчитывать, сколько энергии нужно подвести для инициирования процесса крекинга или отвести для контроля экзотермической реакции риформинга. Второе начало термодинамики и понятие энтропии дают ответ на принципиальный вопрос: будет ли данная химическая реакция или процесс разделения протекать самопроизвольно в заданных условиях? Это определяет теоретический предел превращений и позволяет оптимизировать технологические режимы, экономя ресурсы.

Наконец, понимание физической сущности фазовых переходов – испарения, конденсации и кипения – напрямую переносится в область химической технологии. Весь процесс первичной переработки нефти построен на управлении этими переходами. Сепарация нефти и газа на устье скважины, стабилизация нестабильного конденсата для предотвращения испарения легких фракций и, что особенно важно, ректификация – ключевой процесс на нефтеперерабатывающем заводе – являются ничем иным как инженерным воплощением знаний о равновесии между жидкой и газообразной фазой многокомпонентной смеси. Таким образом, абстрактные понятия молекулярной физики находят свое прямое и ежедневное применение в реальных технологических цепочках.

Принципы гидродинамики и механики являются физическим фундаментом для понимания поведения флюидов в пористой среде и трубопроводах, что напрямую связывает их с химией пластовых флюидов и реологией. Законы фильтрации, описываемые уравнением Дарси, и законы движения в трубах, основанные на уравнении Бернулли, определяют, с какой скоростью и при каких давлениях нефть или газ могут быть извлечены из пласта и транспортированы. При этом ключевой параметр этих уравнений – вязкость – является не чисто физической, а физико-химической характеристикой, напрямую зависящей от молекулярного состава нефти, в частности, от концентрации высокомолекулярных компонентов, таких как смолы, асфальтены и парафины.

Физика пласта представляет собой область, где физические законы напрямую используются для оценки химического взаимодействия в системе «флюид-порода». Изучение таких физических свойств, как проницаемость, пористость и капиллярное давление, позволяет прогнозировать, какие флюиды и в каких объемах могут быть извлечены. Однако именно химический состав пластовой воды и породы определяет процессы набухания глин, выпадения солевых осадков и образования стойких водонефтяных эмульсий, которые кардинально меняют эти первоначальные физические свойства, снижая проницаемость и осложняя добычу.

В области транспорта углеводородов гидравлика предоставляет инструментарий для расчета перепадов давления, подбора насосного оборудования и обеспечения безаварийной работы трубопроводов. Однако эти чисто механические расчеты должны в обязательном порядке учитывать химическую природу транспортируемой среды. Агрессивные компоненты, такие как сероводород и углекислый газ, инициируют коррозию, а физические условия (низкая температура, высокое давление) способствуют образованию газовых гидратов и парафиновых отложений,

что требует применения ингибиторов и других химических реагентов, основанного на знании химических закономерностей.

Изучаемые в курсе физики вопросы электродинамики находят практическое применение в решении критически важных проблем коррозии и в методах геофизических исследований скважин. Понимание природы электрического тока в электролитах, основ электролиза и работы гальванических пар является фундаментом для объяснения механизмов электрохимической коррозии. Металл труб и оборудования, находясь в контакте с пластовой водой (электролитом), образует гальванические элементы, что приводит к их интенсивному разрушению. Борьба с этим процессом, будь то катодная защита или использование изоляционных покрытий, основана на управлении этими физико-химическими процессами.

Изучение магнитных свойств вещества можно связать с применяемыми в нефтегазовой отрасли методами неразрушающего контроля. Так, например, коэрцитиметрия (измерение коэрцитивной силы) является ключевым методом для выявления зон концентрации напряжений, коррозионных повреждений и других дефектов в трубопроводах, где исследования другими методами затруднительны.

Геофизические методы исследования скважин, в частности каротаж, базируются на измерении электрических и электромагнитных свойств горных пород и пластовых флюидов. Методы электрического (резистивиметрия) и индукционного каротажа позволяют оценить удельное электрическое сопротивление пород, которое напрямую зависит от их пористости, насыщенности углеводородами и минерализации пластовой воды. Таким образом, измеряя физические параметры, геофизики делают выводы о химическом составе и насыщенности коллектора, что является ключевой информацией для подсчета запасов и проектирования разработки месторождения.

Методы ядерной физики предоставляют уникальные возможности для дистанционного изучения свойств пород и мониторинга процессов, происходящих в пласте. Радиоактивный каротаж, включающий гамма-каротаж (ГК) и нейтронный каротаж (НК), основан на взаимодействии ядерного излучения с веществом. ГК регистрирует естественную радиоактивность пород, позволяя идентифицировать глинистые коллекторы, а НК, основанный на взаимодействии нейтронов с ядрами атомов водорода, позволяет оценить пористость породы, так как водород в большом количестве содержится в жидкости и углеводородах.

Еще одним важным применением является метод трассирования, основанный на использовании радиоактивных изотопов. Добавленные в закачиваемую в пласт воду или газ, эти меченые атомы позволяют проследить пути движения флюидов, определить скорость их фильтрации и выявить зоны с различной проницаемостью. Этот метод, лежащий на стыке ядерной физики и химии, предоставляет ценнейшую информацию для оценки эффективности методов увеличения нефтеотдачи и оптимизации системы разработки месторождения.

Методические аспекты преподавания физики студентам-нефтяникам.

Эффективное преподавание физики студентам-нефтяникам требует реализации специальных методических подходов, направленных на преодоление разрыва между фундаментальной теорией и будущей профессиональной деятельностью [1, 5]. Ключевым из них является принцип профессиональной направленности, который должен пронизывать весь курс лекций и практических занятий. Это означает, что каждая изучаемая тема должна сопровождаться конкретными примерами из нефтегазовой практики. Например, при изучении термодинамики необходимо показывать применение её законов не только в абстрактных тепловых двигателях, но и в расчетах тепловых балансов технологических печей нефтеперерабатывающего завода или при моделировании процессов испарения легких фракций нефти в сепараторе.

Наиболее действенным инструментом реализации этого принципа является использование кейс-задач, моделирующих реальные профессиональные ситуации. Кроме стандартных физических задач студентам можно предложить рассчитать дебит скважины, используя закон Дарси, и проанализировать, как изменение вязкости нефти при ее обводнении повлияет на производительность. При изучении электродинамики задача может заключаться в интерпретации данных каротажа для определения удельного электрического сопротивления пласта и, на основе этого, оценки его нефтенасыщенности, что напрямую связывает физические законы с геологической интерпретацией.

Особую ценность представляют комплексные кейсы, требующие применения знаний из разных разделов физики. Задача на расчет теплового баланса реактора установки каталитического крекинга объединяет молекулярную физику и термодинамику (первое начало, тепловые эффекты реакций, понятия теплоемкости и теплопередачи, массового и объёмного расхода сырья и катализатора). Решение таких задач формирует у будущего инженера системное мышление, показывая, что реальная технологическая проблема решается не применением одной формулы, а совокупностью физических принципов.

Для глубокой интеграции знаний необходима организация междисциплинарных проектов, выполняемых совместно кафедрами электоэнергетики и физики и геологии и нефтегазового дела. Примером такого проекта может быть разработка и расчет упрощенной модели сепарационной установки. Студенты применяют знания по термодинамике и гидравлике (физика) для расчета условий сепарации, одновременно рассматривая фазовые переходы и химический состав флюидов (химия), а также обосновывая параметры работы установки для подготовки нефти (специальная дисциплина).

Реализация этих методик требует от преподавателей физики тесного взаимодействия с коллегами с технологических кафедр для актуализации содержания программ учебных дисциплин, примеров и задач. Такой подход будет способствовать трансформации роли курса физики в учебном плане: из абстрактной и обязательной дисциплины он превращается в понятный и интересный инструмент, который студенты начинают воспринимать как

неотъемлемую часть своей профессиональной компетенции, видя прямое применение изучаемых вопросов в решении инженерных задач нефтегазовой отрасли.

Таким образом, переориентация преподавания физики на профессионально-ориентированные методы не только повышает мотивацию студентов, но и закладывает прочный фундамент для успешного освоения специальных дисциплин, формируя целостное инженерное мышление, необходимое для современного специалиста.

Материалы и методы. Для проверки гипотезы о влиянии уровня знаний по физике на успешность освоения специальных дисциплин было проведено исследование, в котором использовался комплекс теоретических и эмпирических методов. Теоретическая часть включала анализ рабочих программ и учебных планов направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» с целью выявления содержательных междисциплинарных связей. Эмпирическая часть основывалась на методах педагогического измерения (тестирование, анализ академической успеваемости) и статистической обработки данных. В исследовании была задействована выборка из 40 студентов 1-2 курсов, разделенных на контрольную (КГ, n=20) и экспериментальную (ЭГ, n=20) группы на основе репрезентативной выборки.

Педагогический эксперимент. Педагогический эксперимент проводился в течение одного семестра и состоял из двух этапов. На констатирующем этапе обе группы прошли входное тестирование по ключевым разделам физики (механика жидкостей, термодинамика) и был проведен анализ их текущей успеваемости по дисциплине «Химия нефти и газа». На формирующем этапе обучение студентов экспериментальной группы было построено с активным использованием профессионально-ориентированных методик: разбора кейс-задач (расчет дебита скважины по закону Дарси, определение условий гидратообразования) и выполнения междисциплинарного проекта по моделированию сепарации нефти. Контрольная группа обучалась по стандартной программе.

Результаты и обсуждение. Результаты итогового тестирования продемонстрировали статистически значимое различие между группами. Студенты ЭГ показали на 25% более высокие результаты в решении прикладных задач, требующих интегрирования знаний физики и химии. Качественный анализ выполненных проектов показал, что 80% студентов экспериментальной группы смогли корректно обосновать выбор физических законов для описания технологических процессов, в то время как в КГ этот показатель составил лишь 45%.

Наиболее показательным явился сравнительный анализ академической успеваемости по дисциплине «Химия нефти и газа» в последующем семестре. Была выявлена прямая положительная корреляция (r=0,72) между результатами итогового теста по физике и итоговой оценкой по химии. В ЭГ средний балл по химии составил 4,3, что на 0,6 балла выше, чем в КГ (3,7). Это позволяет утверждать, что целенаправленное формирование физической картины нефтегазовых процессов создает прочную базу для понимания их химической сущности, что подтверждает выдвинутую гипотезу.

Заключение. Таким образом, результаты педагогического эксперимента убедительно доказывают, что реализация профессионально-ориентированной методики преподавания физики, основанной на междисциплинарных связях, не только повышает качество знаний по самой физике, но и напрямую способствует более глубокому и осознанному освоению специальных химических и технологических дисциплин, закладывая основу для формирования компетентного инженера-нефтяника.

Список литературы

37. Кабиров Р.Р., Двояшкин Н.К., Новикова А.Х. О методах преподавания курса физики в бакалавриате вуза нефтяного профиля // Педагогические и социологические аспекты образования. материалы Международной научно-практической конференции. 2018. С. 35-37. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_34979156_18766763.pdf (дата обращения: 15.10.2025).
38. Климова, Т. Ф. Формирование научного мировоззрения в курсе физики / Т. Ф. Климова. // Молодой ученый. 2016. № 22.2 (126.2). С. 13-15. URL: https://moluch.ru/archive/126/33658. (дата обращения: 15.10.2025).
39. Машкова Е.А., Сиднев А.В. Межпредметные связи как средство формирования профессиональной компетентности студентов нефтяных вузов // Успехи современного естествознания. 2007. № 7. С. 127-129; URL: https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=11360 (дата обращения: 15.10.2025).
40. Сафаргалиева ДД, Брахманов ДМ, Исхаков АО, Галимова АА. Роль практической подготовки в формировании профессиональных компетенций будущих инженеров нефтегазовой отрасли // Управление образованием: теория и практика. 2024. Т. 14. № 2-2. С.49-59. URL: https://emreview.ru/index.php/emr/article/view/1357 (дата обращения: 15.10.2025).
41. Трынкина Е.Т., Мокровицкая Н.В. Новые подходы к преподаванию физики и химии в техническом вузе // Обучение и воспитание: методики и практика 2016/2017 учебного года. Сборник материалов XXXIII Международной научно-практической конференции . Под общей редакцией С.С. Чернова. 2017. С. 161-168. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30540509_29904153.pdf (дата обращения: 15.10.2025).

Лисогор Денис Дмитриевич
2 курс, Высшая школа менеджмента
РЭУ им. Г. В. Плеханова
Павлов Иван Дмитриевич
2 курс, Высшая школа менеджмента
РЭУ им. Г. В. Плеханова

КОМПЛАЕНС-АУДИТ В УСЛОВИЯХ ПРОВЕДЕНИЯ ESG- ТРАНСФОРМАЦИИ

Аннотация: В ходе проведения процесса трансформации компаний для интеграции принципов устойчивого развития, применение комплаенс-аудита более не привязывается к определенному формату его проведения, поскольку данный инструмент также трансформировался в комплекс инструментов, применяемых для управления рисками компании. Согласно опубликованным докладам, в Российской Федерации начиная с 2023 года фиксируется повышение активности таких регуляторов, как ЦБ и Минэкономразвития. Одновременно с этим, многие компании, представленные на отечественном рынке, проводят переоценку применяемых инструментов устойчивого финансирования, сокращая количество реализуемых проектов или повышая частоту применения упреждающего раскрытия отчетности. Переход к реализации данных процессов компаниями демонстрирует необходимость трансформации комплаенс-аудита, в ходе которого появляется необходимость перехода от проверки соответствия компаний стандартам к комплексной оценке ряда параметров, таких как применяемые методики раскрытия отчетности и привязанности финансовой отчетности к ESG-показателям.

Ключевые слова: комплаенс-аудит, ESG-трансформация, нефинансовая отчетность, устойчивое развитие, корпоративное управление.

Abstract: During the process of transforming companies to integrate sustainable development principles, the use of compliance audits is no longer tied to a specific format, as this tool has also been transformed into a set of tools used for corporate risk management. According to published reports, starting in 2023, there will be an increase in the activity of regulators such as the Central Bank and the Ministry of Economic Development in the Russian Federation. At the same time, many companies operating in the domestic market are reassessing the sustainable financing tools they use, reducing the number of projects implemented or increasing the frequency of proactive disclosure of information. The transition to the implementation of these processes by companies demonstrates the need to transform compliance audits, which requires a shift from checking companies' compliance with standards to a comprehensive assessment of a number of parameters, such as the reporting disclosure methods used and the alignment of financial reporting with ESG indicators.

Keywords: compliance audit, ESG transformation, non-financial reporting, sustainable development, corporate governance.

По данным из открытых источников, в течение 2023 года на мировых рынках наблюдалась тенденция роста числа компаний, публикующих нефинансовые отчеты. Однако, согласно аналитике экспертов, многие из представленных отчетов лишь частично отражали информацию о компании, не давая полноценной картины о текущем нефинансовом состоянии компании. Это подтверждается в исследовании, опубликованном в отчете «Атлас нефинансовой отчетности» за 2024 год. На основании представленных данных за 2023 год, автор исследования отмечает, что хотя количество опубликованных отчетов выросло, многие из проанализированных компаний оставили тот же бюджет для подготовки нефинансовых отчетов или же вовсе сократили их. Данный фактор оказал существенное влияние на формат проведения и задачи комплаенс-аудита. В результате, аудиторам необходимо анализировать все более разнообразные формы и виды публикуемой нефинансовой отчетности, учитывать возможность сокрытия части информации, а также оценивать и сопоставлять опубликованные данные о различных показателях компаний.

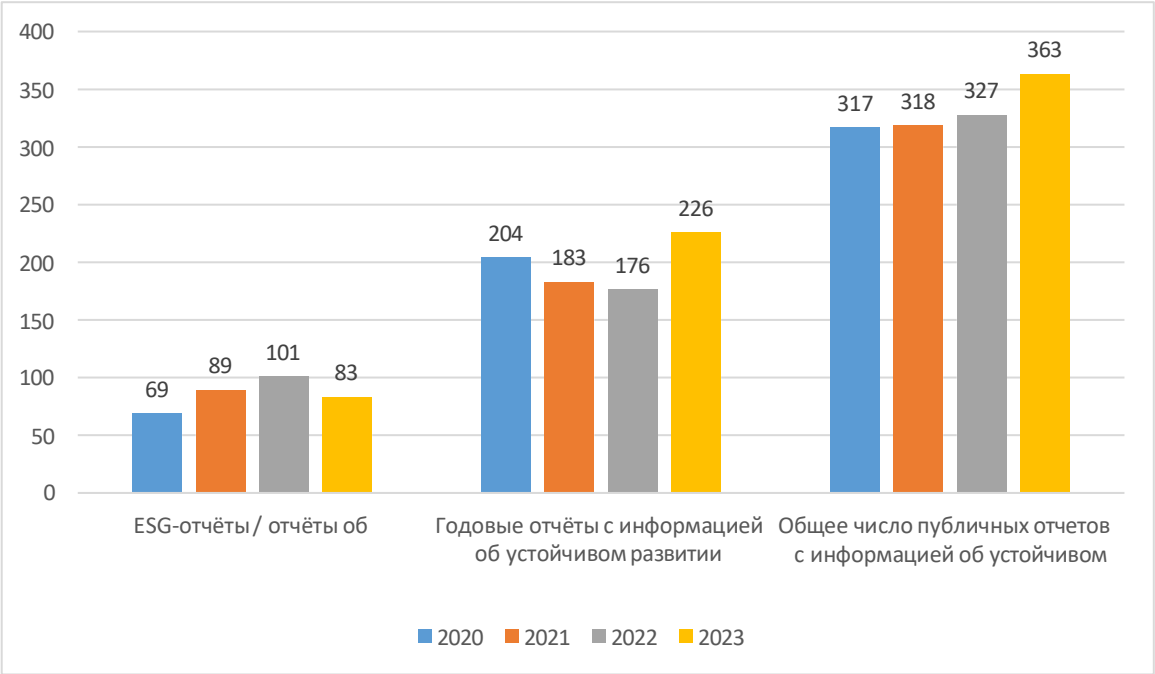


Рисунок 1. Емельянова Е. В. Атлас нефинансовой отчетности России 2024 / Пачоли Консалтинг, RAEX Rating Review (RAEX-Analytics). – Москва: RAEX, 2024. – Презентация 20 ноября 2024 г. – 42 с.

Исходя из полученных данных, также необходимо проанализировать существующие практические показатели, оказывающие влияние на комплаенс- аудит, а также анализируемые в рамках его проведения. Прежде всего, необходимо обратиться к такому показателю, как объем годового выпуска ESG-облигаций. Согласно данным из открытых источников, таких как АКРА/медиа, за период 2023 года объем данного показателя оценивался в размере 142,8 миллиардов рублей. В то же время, согласно проведенному исследованию специалистами АКРА, за отчетный период 2024 года объем данных публикаций снизился до 52,8 миллиардов рублей. Подобное изменение объема показателя свидетельствует об изменчивости спроса и заинтересованности компаний в

ценных бумагах, привязанных к «зеленым» и социальным проектам. Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод что одной из основных задач комплаенс-аудита в условиях проводимой ESG-трансформации является проверка взаимосвязи основных показателей эмитента «зеленых» ценных бумаг к реализуемым им бизнес-проектам.

В то же время, опираясь на данные, полученные от Московской биржи на конец отчетного периода в 2023 году, в секторе устойчивого развития наблюдался общий объем ценных бумаг в размере порядка 379 миллиардов рублей. В тоже время, ЦБ РФ в 2024 году зафиксировал объем долговых бумаг, находящихся в обращении в секторе устойчивого развития на внутреннем рынке, в размере 402 миллиардов рублей. Сопоставляя полученные данные с позиции комплаенс- аудита, можно сделать вывод о том, что наблюдаемое снижение объема размещения на рынке данных ценных бумаг не привело к изменению общего портфеля ESG-инструментов у компаний и объем ценных бумаг данного сектора до сих пор остается на весьма внушительном уровне. В связи с этим, основные задачи комплаенс-аудита, а именно проверка и анализ применения данных инструментов ESG-сектора, а также проверка их соответствия основным критериям устойчивого развития остались без изменений.

В то же время, необходимо обратиться к такому отдельному важному фактору, как социальная подсекция и вопрос измеримости представленных в ней показателей. Согласно проведенному исследованию «E+Change», которое проводилось совместно с международной маркетингово-исследовательской компанией «Ipsos», порядка 80% крупных компаний, представленных на международной арене, оценивают социальные инвестиции как полезный актив. Но в то же время, только 20% компаний, оценивающих данные инвестиции положительно, действительно их проводят на постоянной основе и фиксируют эффект от их проведения. Опираясь на полученные данные, можно сделать вывод о необходимости коррекции применяемого перечня инструментов в комплаенс- аудите, а именно о необходимости внедрения и оценки таких метрик, как социальный KPI. Также необходимо внедрение вариативных методик, позволяющих провести валидацию данного показателя, контролировать процесс его расчета и осуществлять проверку опубликованных в отчетах данных. Однако, при внедрении данных методик и практик, необходимо учитывать фактор соблюдения компаниями рекомендаций надзорных органов. Так, согласно данным из открытых источников, лишь около 30% российских компаний, соблюдающих требования регуляторов, применили опубликованные в новой редакции Минэкономразвития методические указания по подготовке отчетности. Опираясь на размер данного показателя, можно сделать вывод что у компаний, представленных на отечественном рынке, отсутствует централизованный подход к раскрытию нефинансовой отчетности, а также наблюдается проблема в соблюдении актуальных методических указаний от регуляторов. В связи с этим, еще одной задачей комплаенс-аудита в современном мире становится проверка компаний на правильность применения подходов и методических рекомендаций

при подготовке и публикации отчетов компаниями, а также проверка их соответствия актуальным требованиям государственных регуляторов.

Анализируя приведенную выше информацию, становится возможным составление ряда практических рекомендаций, соблюдение которых позволит скорректировать методику проведения комплаенс-аудита в компаниях для учитывания обозначенных выше факторов. Прежде всего, для соблюдения обозначенных факторов, необходимо проведения коррекции и разработки новой методологии проведения аудита раскрываемой информации и публикуемых данных о показателях KPI. Также необходимо провести проверку корректности привязки финансовых условий, таких как связывание купонов с показателями KPI, а именно проверки правильности используемых механизмов расчетов данных показателей и используемых формулировок. Проведение коррекции используемых методик проведения внутреннего комплаенс-аудита организацией также позволит снизить временные и ресурсные затраты при проведении внешних аудиторских проверок, что обеспечивает дополнительную выгоду для организации. Это также подтверждается исследованием, проведенным в научной статье Ефремовой Е.И., которая была посвящена оценке аудиторского риска и существенности в аудите. В своей научной работе автор подтверждает, что эффективная деятельность службы внутреннего контроля позволит внешнему аудиту регулировать сроки выполнения проверки и сокращать объемы аудиторских процедур, что, соответственно, снижает затраты на их проведение [9]. Подводя итог, также следует выделить проверку соответствия публикуемой отчетности компаниями требованиями государственных регуляторов. Это подтверждается проведенными научными и аналитическими исследованиями, связанными с исследованием различных направлений проведения аудита. Так, в изданном учебнике для вузов, который посвящен практическому аудиту, авторы отмечают, что государственные регуляторы, в том числе и Правительство РФ, продолжают принятый курс на дальнейшее совершенствование системы обеспечения информационной открытости хозяйственной деятельности организаций, повышение ответственности за своевременность и содержание раскрываемой информации о деятельности предприятий, организаций и консолидированного бизнеса [10].

Список литературы:

1. Емельянова Е. В. Атлас нефинансовой отчетности России – 2024 / Пачоли Консалтинг, RAEX-Analytics. – Презентация 20 ноября 2024. – 42 с. – URL: https://raex-rr.com/files/presentation/RAEX_Presentation_11.12.2024.pdf (дата обращения: 08.10.2025).
2. Атлас нефинансовой отчетности России / Пачоли Консалтинг. – PDF- версия исследования. – URL: https://raex-rr.com/events/2024/report_atlas_2024_web/ (дата обращения: 08.10.2025).

3. Российский рынок ESG-облигаций (Аналитика АКРА). – PDF, 31 января 2024. – URL: https://www.acra-ratings.ru/upload/iblock/9aa/8v6oy8ekbq9wpmreeykfqlxdcqb93b96/20240131_CSDVG.pdf (дата обращения: 08.10.2025).
4. Рынок ESG-облигаций в России и в мире / Московская биржа / Gorchakov et al. – PDF. – URL: https://fs.moex.com/f/19818/gorchakov.pdf (дата обращения: 08.10.2025).
5. ESG-отчетность в России набирает популярность. – «Ведомости», 26 ноября 2024. – URL: https://www.vedomosti.ru/esg/reports/news/2024/11/26/1077482-esg- otchetnost-v-rossii-nabiraet-populyarnost (дата обращения: 08.10.2025).
6. Нефинансовая отчетность — новая надежда на капитал / АКРА. – Исследование, 14 августа 2025. – URL: https://www.acra-ratings.ru/research/2824 (дата обращения: 08.10.2025).
7. ESG, декарбонизация и зелёные финансы России 2024/25. – ИнфраГрин, аналитический отчёт. – URL: https://infragreen.ru/content/files/2025/03/INFRAGREEN_ESG_Green_financ e_Russia_160325.pdf (дата обращения: 08.10.2025).
8. Дудкина П. В. Рынок ESG-облигаций в Российской Федерации: современное состояние // Электронный журнал «Финансовые исследования». – 2025. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-esg- obligatsiy-v-rossiyskoy-federatsii-sovremennoe-sostoyanie (дата обращения: 08.10.2025).
9. Ефремова, Е. И. Оценка аудиторского риска и существенности в аудите // От научных идей к стратегии бизнес-развития: сборник статей-презентаций научно-исследовательских работ студентов, магистров, аспирантов, молодых ученых – участников Международной межвузовской студенческой конференции. Т. Ч. II. — М.: Издательство «Аудитор», 2018. — С. 49.
10. Ефремова Е.И. Практический аудит: учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. / под редакцией Н. А. Казаковой. М.: Издательство Юрайт, 2024. 7 с.

Ибрагимова Айжамал Ибрагимовна
Магистрантка экономического факультета
Кыргызско-Российский Славянский университет имени Б.Н. Ельцина, г. Бишкек
Научный руководитель: Боколеева Чинара Болотбековна к.э.н., ст. преподаватель

РОЛЬ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

В современных экономических условиях, когда рынки очень нестабильны, конкуренция на мировом уровне высока, а цифровые технологии быстро развиваются, способность создавать и применять новшества становится главным фактором, определяющим, насколько компания конкурентоспособна и устойчива в долгосрочной перспективе. В этой ситуации сотрудники компании – основной источник новых идей. Однако, как показывают исследования, потенциал сотрудников часто не используется в полной мере. Главная причина этого – не нехватка денег или технологий, а внутренние проблемы в организации. Среди этих проблем особенно важна корпоративная культура – набор ценностей, убеждений и правил, которые влияют на поведение сотрудников. Культура, которая не меняется, где боятся рисковать и где все подчиняются начальству, сильно мешает появлению новых идей, подавляя инициативу и творчество даже у квалифицированных специалистов. Поэтому управление корпоративной культурой для развития инноваций становится очень важной задачей.

Ключевые слова: корпоративная культура, персонал, организация.

The Role of Corporate Culture in Realizing the Innovative Potential of Organizational Employees

In today's economic environment, where markets are highly volatile, global competition is intense, and digital technologies are rapidly evolving, the ability to create and implement innovations becomes the primary factor determining a company's competitiveness and long-term sustainability. In this situation, employees are the primary source of new ideas. However, research shows that employee potential is often underutilized. The primary reason for this is not a lack of funds or technology, but internal organizational problems. Among these problems, corporate culture—the set of values, beliefs, and rules that influence employee behavior—is particularly important. A culture that remains stagnant, where risk-taking is feared, and where everyone obeys superiors, significantly hinders the emergence of new ideas, stifling initiative and creativity even among qualified professionals. Therefore, managing corporate culture to foster innovation becomes a crucial task.

Keywords: corporate culture, personnel, organization.

Введение

Актуальность этой темы связана с тем, что мировая экономика переходит к модели, основанной на инновациях. В условиях конкуренции и развития цифровых технологий, такие факторы успеха, как доступ к ресурсам или деньгам, теряют свое значение. Сегодня конкурентные преимущества создаются благодаря способности компаний постоянно разрабатывать и внедрять новшества.

Однако, на практике многие компании сталкиваются с проблемой: большие инвестиции в исследования и разработки и наличие квалифицированных кадров не всегда приводят к ожидаемым результатам. Это говорит о том, что главным фактором, влияющим на инновационный процесс, является корпоративная культура.

Цель работы — понять, как корпоративная культура влияет на развитие инновационного потенциала сотрудников.

Задачи:

1. Объяснить, что такое инновационная корпоративная культура и из каких элементов она состоит.
2. Рассмотреть, какие культурные особенности мешают инновациям.
3. Определить, как можно формировать и развивать инновационную культуру.
4. Предложить способы оценки ее эффективности.

Теоретические основы инновационной корпоративной культуры

В современной научной литературе корпоративная культура рассматривается как набор общих ценностей, норм, убеждений и моделей поведения, которые объединяют коллектив. В контексте инноваций, она создает условия, которые могут либо стимулировать, либо подавлять творческую инициативу.

Инновационная корпоративная культура – это не просто отдельные мероприятия по «генерации идей». Это система, основанная на нескольких принципах:

- Терпимость к неудачам. Инновации всегда связаны с рисками и экспериментами, большинство из которых не приносят успеха. Культура, которая наказывает за неудачи, мешает сотрудникам проявлять инициативу и идти на риск. Важно воспринимать неудачи как возможность научиться чему-то новому, а не как повод для наказания.
- Готовность к разумному риску. Важно создать среду, где сотрудники могут самостоятельно проверять свои идеи, используя имеющиеся ресурсы. Когда сотрудники чувствуют себя независимыми и компетентными, их внутренняя мотивация к творчеству возрастает.
- Открытость и взаимодействие между отделами. Новые идеи часто возникают при объединении знаний из разных областей. Культура, которая устраняет барьеры между отделами и

способствует обмену знаниями между сотрудниками разных уровней, создает условия для достижения большего эффекта.

- Постоянное обучение. Способность к инновациям зависит от способности организации усваивать новые знания. Культура, которая поддерживает развитие персонала и любознательность, повышает эту способность.

Культурные барьеры инновационного развития

Исследования и опыт крупных компаний показывают, что существуют культурные особенности, которые негативно влияют на инновационный потенциал.

- Функциональная разобщенность. Когда отделы конкурируют за ресурсы, обмен информацией и совместная работа над инновационными проектами становятся невозможными. Для создания инноваций необходимо объединять усилия.
- Бюрократия и централизация. Сложная система согласований и принятие решений только высшим руководством подавляют инициативу, замедляют реакцию на изменения рынка и лишают сотрудников самостоятельности.
- Боязнь неопределенности. В культурах, где боятся неопределенности, стремятся к стабильности, четким правилам и минимизации рисков. Это противоречит ценностям инновационного процесса.
- Культура «наказания за ошибки». Страх перед негативными последствиями неудачи является сильным демотиватором. Сотрудники предпочитают действовать по проверенным схемам, а не искать новые пути.

Инструменты формирования инновационной культуры

Формирование желаемой корпоративной культуры – это важная задача, требующая системного подхода.

1. Роль руководства. Изменения в культуре невозможны без активного участия высшего руководства. Действия руководителей должны соответствовать заявленным ценностям. Открытое признание собственных ошибок, поддержка новых идей и выделение ресурсов на эксперименты – важные сигналы для организации.
2. Адаптация системы мотивации. Традиционные показатели эффективности могут противоречить целям инновационного развития. Необходимо ввести показатели, которые поощряют эксперименты, сотрудничество между отделами и обучение (например, время, потраченное на собственные проекты, количество реализованных пилотных проектов).
3. Внедрение практик, стимулирующих инновации.

- Внутренний краудсорсинг: создание платформ для сбора и обсуждения идей от сотрудников.
- Хакатоны и воркшопы: мероприятия для команд из разных отделов, направленные на разработку решений конкретных бизнес-задач.
- Создание инновационных лабораторий: отдельные подразделения, работающие по гибким методологиям и защищенные от бюрократии основной организации.

Подходы к оценке эффективности инновационной культуры

Оценка корпоративной культуры – сложная задача, но существует ряд методов.

- Анкетирование и опросы. Опросники позволяют определить тип культуры и выявить различия между текущим и желаемым состоянием.
- Анализ показателей:
  - Показатели активности: количество поданных идей, участие в программах краудсорсинга, инвестиции в обучение.
  - Показатели результата: доля прибыли от новых продуктов, количество патентных заявок, скорость вывода новинки на рынок.
  - Качественные методы: интервью и фокус-группы позволяют получить информацию о реальных нормах и практиках.

Заключение

Исследование показывает, что корпоративная культура – это не просто фон, а важный фактор, влияющий на инновационную деятельность компании. Инновационный потенциал сотрудников может быть реализован только в организации, где есть доверие, терпимость к неопределенности, готовность к риску и стремление к постоянному развитию.

Формирование такой культуры – сложная задача, требующая пересмотра роли руководства, системы мотивации и организационной структуры. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку модели диагностики и управления инновационной культурой с учетом особенностей различных отраслей экономики.

Список использованной литературы.

1. Карташова Л.В., Соловьева Ю.П. Инновационный менеджмент: учебник для вузов. – М.: Юрайт, 2020. – 458 с.

2. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. – СПб.: Питер, 2019. – 512 с.
3. Зайцев А.К., Файбушевич О.И. Абсорбционная способность как фактор инновационного развития промышленного предприятия // Экономика и управление. – 2021. – № 5(187). – С. 26-32.
4. Латков А.В. Организационное поведение в таблицах и схемах. – М.: Академический Проект, 2018. – 208 с.
5. Громова О.Н., Саломатина Е.В. Управление инновациями на предприятии. – М.: КноРус, 2022. – 192 с.
6. Соломандина Т.О. Организационная культура компании: учебное пособие. – М.: Юрайт, 2021. – 245 с.

Фео.РФ : полезная газета / учредитель Пушкарев С. Н. – 2016, 6 апр. – . – Феодосия, 2016 – . – 36–44 полосы. – Еженед. – Текст : непосредственный. – 2016, № 1–25. – 5 000 экз. ; 2017, № 1 (26) – 10 (36). – 6 000 экз.

Ибрагимова Айжамал Ибрагимовна
Экономический факультет, ЭФУБИМз-1-23
Кыргызско-Российский Славянский университет имени Б.Н. Ельцина, г. Бишкек
Научный руководитель: Есенкулова Ирина Арстанбековна, к.э.н., доцент
КРСУ, ЭФ, кафедра экономики и управления предприятием

ОЦЕНКА И РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация: Четвертая промышленная революция и переход к цифровой экономике ставят перед промышленными предприятиями новые задачи. Сейчас труднее получить конкурентное преимущество только за счет масштаба производства и ресурсов. Важнее способность постоянно внедрять новшества и адаптироваться к цифровым технологиям. Управление инновациями становится решающим фактором для стабильного развития и конкурентоспособности.

Ключевые слова: инновации, промышленные предприятия, цифровая экономика, Индустрия 4.0, оценка, цифровая трансформация, цифровые двойники, предиктивная аналитика.

Abstract: The Fourth Industrial Revolution and the transition to a digital economy pose new challenges for industrial enterprises. It is now more difficult to gain a competitive advantage solely through scale and resources. The ability to continuously innovate and adapt to digital technologies is more important. Innovation management is becoming a decisive factor for sustainable development and competitiveness. Keywords: innovation, industrial enterprises, digital economy, Industry 4.0, assessment, digital transformation, digital twins, predictive analytics.

Введение

Современная экономика меняется в сторону цифровой модели, где главными факторами производства являются данные, алгоритмы и платформы. Для промышленных предприятий это означает необходимость изменить все процессы, от проектирования до сбыта. Из-за конкуренции, индивидуализации спроса и сокращения жизненного цикла продукции, инновации становятся не просто направлением развития, а необходимостью.

Многие промышленные компании сталкиваются с проблемами в управлении. Их инновационный потенциал, который раньше понимался как наличие технической базы и патентов, сейчас недостаточен для конкуренции. Есть разрыв между пониманием важности цифровизации и реальной возможностью ее осуществления. Этот разрыв связан с недостаточным развитием инновационного потенциала в цифровой экономике.

Проблема исследования заключается в том, что предприятия нуждаются в цифровой трансформации, но нет хороших способов оценить и развить их инновационный потенциал.

Цель работы – разработать подход к оценке и развитию инновационного потенциала предприятия, который будет соответствовать требованиям цифровой экономики.

Теоретические основы инновационного потенциала в цифровую эпоху. Как менялось понятие «инновационный потенциал»

В теории инноваций потенциал часто связывали с технической базой: лабораториями, оборудованием и патентами. Но в цифровой экономике этого мало. Сейчас инновационный потенциал – это способность организации создавать, воспринимать, адаптировать и продавать новшества, чтобы получить преимущество за счет сочетания материальных и цифровых ресурсов.

Современный подход отличается динамичностью. Потенциал – это не просто запас ресурсов, а способность, которая развивается за счет обучения и адаптации к изменениям.

Особенности промышленного предприятия и структура его потенциала

У предприятия есть как материальные активы (станки, линии, склады), так и нематериальные (данные, ПО, модели, знания). Его инновационный потенциал в цифровую эпоху – это сложная система, которая включает в себя:

- Технологии: Важен не только износ оборудования, но и уровень цифровизации. Это включает в себя:
  - Датчики и системы IoT для сбора данных в реальном времени.
  - Уровень автоматизации процессов.
  - Системы MES, ERP, PLM.
  - Использование облачных технологий.
- Данные: в цифровой экономике данные очень важны. Это включает в себя:
- Сбор и хранение данных: объем, разнообразие и скорость сбора.
- Анализ: инструменты и знания для анализа данных, машинного обучения.
- Использование знаний: интеграция знаний в принятие решений для улучшения производства и прогнозирования.
- Человеческий фактор: Важны не только технические знания, но и цифровые навыки.
- Специалисты в области данных, кибербезопасности, робототехники, разработки ПО.
- Цифровая грамотность персонала и менеджеров.
- Гибкость мышления, готовность к обучению и работе в командах.
- Организация и управление: Структура и процессы должны способствовать инновациям.
- Гибкость структуры: Agile-подходы, проектное управление, автономные команды.

- Скорость принятия решений: меньше согласований, делегирование.
- Инновационная культура: готовность к риску, поддержка экспериментов, открытость к новым идеям.

Разработка системы оценки инновационного потенциала

Критический взгляд на существующие методы

Традиционные методы оценки (затраты на R&D или опросы) сейчас не очень подходят. Они не учитывают нематериальные активы и часто смотрят в прошлое.

Предлагаемая система показателей (KPI)

Для оценки предлагается использовать систему, которая включает в себя как традиционные, так и современные показатели цифровой зрелости.

Технологические показатели:

- Уровень цифровизации: процент оборудования, подключенного к IoT; доля облачных решений.
- Скорость внедрения: время выхода на рынок новых продуктов и технологий.
- Показатели, основанные на данных:

- Использование данных: процент решений, принятых на основе данных.
- Эффект от анализа данных: оценка снижения затрат или роста прибыли за счет анализа данных.
- Кадровые показатели:

- Цифровая компетентность: доля сотрудников, прошедших обучение; количество специалистов в Data Science, AI.
- Вовлеченность в инновации: количество идей, предлагаемых сотрудниками.
- Организационные показатели:

- Индекс цифровой зрелости: показатель, оцениваемый по моделям, таким как ACMP.
- Вовлеченность в экосистему: количество партнерств со стартапами, фондами, институтами и tech-компаниями.

Для сбора данных предлагается использовать:

- Цифровой аудит: проверка ИТ-инфраструктуры и систем управления данными.
- Бенчмаркинг: сравнение показателей с конкурентами и лидерами цифровой трансформации.
- SWOT-анализ: анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз с упором на цифровые аспекты.

Основные барьеры и стимулы развития потенциала. Анализ барьеров:

- Технические: Устаревшее оборудование. Несовместимость систем.
- Кадровые: Сопротивление персонала, страх перед автоматизацией. Нехватка специалистов.
- Экономические: Высокие затраты на технологии Индустрии 4.0. Непонятные финансовые модели.
- Управленческие: Консервативное руководство, неготовность к риску. Отсутствие стратегии цифровой трансформации.

Стимулы роста бывают:

- Внешние:

- Госпрограммы поддержки.
- Конкуренция и появление «цифровых гигантов».
- Ожидания клиентов.
- Внутренние:

- Стратегическое видение руководства.
- Создание внутренних «центров компетенций».
- Реализация пилотных проектов, которые показывают ценность цифровизации.

Развитие инновационного потенциала требует дорожной карты, связанной с бизнес-стратегией. Она должна включать:

1. Оценку текущего состояния.
2. Формирование целей.
3. Определение проектов.
4. Выделение ресурсов.
5. Контроль выполнения плана.

Внедрение цифровых технологий

1. Цифровые двойники: Создание виртуальных копий активов, процессов или систем. Позволяет моделировать поведение оборудования, оптимизировать работу и тестировать продукты.

2. Предиктивная аналитика: Прогнозирование событий с помощью данных и машинного обучения. Позволяет перейти к проактивному управлению.
3. Аддитивные технологии (3D-печать): Производство деталей, что сокращает время и затраты на разработку и позволяет выпускать продукцию под заказ.

Развитие человеческого капитала

1. Программы переобучения.
2. Гибкие системы мотивации.
3. Привлечение менеджеров, способных управлять изменениями.

Ни одно предприятие не может знать всего. Необходимо взаимодействие с внешним миром:

1. Партнерство со стартапами.
2. Сотрудничество с научными учреждениями.
3. Участие в консорциумах для обмена опытом.

Заключение

Инновационный потенциал предприятия в цифровой экономике – это сложная система. Он зависит от технологий, данных и человеческого капитала.

Предложенный подход к оценке позволяет получить картину состояния предприятия и выявить проблемы. Главные барьеры – это человеческий фактор и консервативная культура.

Развитие инновационного потенциала требует от руководства стратегического подхода. Оно должно быть частью дорожной карты цифровой трансформации и подкреплено инвестициями в технологии, обучение и партнерства. Только так предприятие может стать активным участником цифровой экономики.

Библиографический список

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция. – М.: Эксмо, 2019. – 288 с.
2. Иванова О.П., Петров С.А. Управление инновационным потенциалом предприятия в условиях цифровой трансформации // Инновации. – 2021. – № 5(267). – С. 22-29.
3. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2020. – 448 с.
4. Гурков И.Б., Авраамова Е.М. Стратегия и конкурентоспособность промышленного предприятия в цифровую эпоху. – М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2018. – 356 с.
5. Тихонова Е.В. Оценка эффективности инновационной деятельности промышленных предприятий // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 1(138). – С. 90-95.
6. Портер М., Хеппелманн Дж. Как умные, подключенные продукты трансформируют компании // Harvard Business Review Россия. – 2019. – № 10. – С. 64-83.

Фео.РФ : полезная газета / учредитель Пушкарев С. Н. – 2016, 6 апр. – . – Феодосия, 2016 – . – 36–44 полосы. – Еженед. – Текст : непосредственный. – 2016, № 1–25. – 5 000 экз. ; 2017, № 1 (26) – 10 (36). – 6 000 экз.

Чекушева Луиза Ринатовна
студентка заочного отделения Магистратуры
Российского Государственного Гуманитарного университета (РГГУ)
по направлению «Корпоративный юрист»
группы М-Ю-КП-ДОТ23

РЕГУЛИРОВАНИЕ АНДЕРРАЙТИНГА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье рассматривается сравнение законодательного регулирования андеррайтинга в Российской Федерации и Китайской Народной Республике, каким образом осуществляется деятельность организаций по проверке и сопровождению размещения ценных бумаг на финансовом рынке.

The article examines a comparison of the legislative regulation of underwriting in the Russian Federation and the People's Republic of China, and how the activities of organizations for the verification and support of the placement of securities on the financial market are carried out.

Ключевые слова: Андеррайтинг, Банк России, финансовый рынок, ценные бумаги, контроль, законодательство, государство, эмитенты.

Keywords: Underwriting, main regulator, financial market, securities, control, legislation, state, issuers.

Нормативно-правовая база инвестиционного законодательства в Российской Федерации достаточно хорошо урегулирована, но несмотря на это, все же остаются некоторые нерешенные аспекты. В начале 2025 года Банк России выпустил доклад под названием «Информационная прозрачность на рынке ценных бумаг: эмитенты и условия первичного размещения их акций» в котором были обозначены проблемы, существующие на рынке ценных бумаг на начало года.

Одной из таких проблем обозначено отсутствие регулирования организаций, осуществляющих проверку и подготовку эмитентов к выпуску ценных бумаг на финансовый рынок. В Российской Федерации на момент написания данной статьи нет закона, который регулировал бы такие организации.

В зарубежной практике деятельность по проверке документации, анализу отчетности и подготовке к публичному размещению ценных бумаг, называется – Андеррайтингом. Само понятие «Андеррайтинг» переводится с английского языка как «underwritting» означает «подписка», то есть подтверждение согласия кого-либо на что-либо. [1]

В Российской Федерации в роли андеррайтеров выступают коммерческие банки, которые взаимодействуют с Банком России и координируют выход ценных бумаг на биржу. В услуги андеррайтеров как правило входит проведение анализа юридической и финансовой сферы, услуги по маркетингу, консультации по стоимости ценных бумаг на финансовом рынке.

Андеррайтеры помогают эмитенту в анализе рыночных условий, чтобы определить справедливую стоимость акций. По данным Банка России, практика проведения публичных размещений в 2023–2024 гг. показала, что сделки с ценными бумагами не всегда сопровождаются профессиональными организаторами размещений. Из 31 публичного размещения 3 проведено без их участия [2].

Андеррайтерами в международной практике обычно выступают инвестиционные банки или организации получившие лицензии на осуществление такой деятельности. [3] Крупные инвестиционные банки имеют ряд следующих преимуществ: профессиональная репутация и компетентность, возможность привлечения широкого круга инвесторов, собственные финансовые ресурсы, позволяющие эффективно провести размещение и поддерживать ликвидность акций компании на должном уровне. Некоторые организации, осуществляющие услуги андеррайтинга принимают на себя риск неразмещения ценных бумаг, с обязанностью выкупить у эмитента нераспределенные ценные бумаги по оговоренной цене.

В Китайской Народной Республике первичное публичное размещение акций подлежит проверке выпуска и листинга Шанхайской фондовой биржей, а процедуры регистрации выпуска должны быть завершены Комиссией по регулированию рынка ценных бумаг Китая («CSRC») в соответствии с законом. [3]

Для размещения ценных бумаг эмитент и ведущий андеррайтер должны заключить соглашение, где будут прописаны права и обязанности сторон, а также чётко оговорена ответственность, в случае невыполнения условий соглашения. В КНР существуют также андеррайтинговые синдикаты, при обращении к которым ведущий андеррайтер отвечает за организацию андеррайтинговой деятельности. В случае, если размещение ценных бумаг осуществляется совместно двумя или более фондовыми компаниями, все ведущие андеррайтеры совместно принимают на себя обязанности по андеррайтингу и выполняют соответствующие обязательства. Если андеррайтинговый синдикат состоит из трёх или более андеррайтеров, может быть назначен соведущий андеррайтер для оказания ведущему андеррайтеру помощи в организации андеррайтинговой деятельности. [4]

После получения заключения биржи о проверке, заявки эмитента на регистрацию и сопутствующих материалов проверки Комиссия по ценным бумагам и биржам (CSRC) приступает к процедуре регистрации выпуска акций. В ходе этой процедуры основное внимание уделяется выявлению каких-либо упущений в ходе проверки выпуска и листинга акций биржей, соответствию процедур проверки нормативным актам и соблюдению эмитентом соответствующих нормативных актов в отношении существенных аспектов условий выпуска и требований к раскрытию информации. Если Комиссия по ценным бумагам и биржам (CSRC) сочтет

какие-либо вопросы требующими дополнительных разъяснений, она может запросить у биржи дополнительные запросы. [5]

На основание проведенного исследования видно, насколько значимое место отводится андеррайтингу в законодательстве КНР. Эксперты Банка России также подчеркнули важность доработки нормативно-правовой базы, и пришли к выводу о том, что в Российской Федерации необходимо законодательно закрепить правила работы андеррайтеров. Для эмитентов предлагается ввести консультационные услуги и подготовку коммерческих и финансовых разделов проспекта ценных бумаг, а также составление аналитических отчетов с обоснованием оценки стоимости эмитента, а также установить правила размещения ценных бумаг таким образом, чтобы организовывать их могли только лица, внесенные в реестр Банка России. [6]

Список использованных источников:

[1] Новиков А.В., Слабкая Д.Н. Андеррайтинг: международная практика // Вопросы российского и международного права. 2021. Том 11. № 2А. С. 40-46. DOI: 10.34670/AR.2021.13.41.005 URL: http://publishing-vak.ru/file/archive-law-2021-2/2b-novikov-slabkaya.pdf;

[2] Доклад для общественных консультаций Банка России «Информационная прозрачность на рынке ценных бумаг: эмитенты и условия первичного размещения их акций» Москва 2025 г. - 32 с. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/171925/Consultation_Paper_20012025.pdf;

[3] Макарова В. А. «Профессиональная деятельность на рынке ценных бумаг». Учебное пособие. — Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШЭ — Санкт-Петербург, 2011 URL: https://www.hse.ru/data/2012/12/09/1300531596/makarova_rynok_bumag_1.pdf;

[4] Статья 28. Меры по администрированию выпуска и андеррайтинга ценных бумаг 证券发行与承销管理办URL:https://www.moj.gov.cn/pub/sfbgw/flfggz/flfggzbmgz/202306/t20230620_481040.html;

[5] Статья 23 Меры по администрированию регистрации первичных публичных размещений акций 科创板首次公开发行股票注册管理办法（试） - Объявлено 1 марта 2019 г. Приказом CSRC № 153 с поправками, внесенными в соответствии с Приказом CSRC № 174 «Решение о внесении изменений в Меры по администрированию регистрации первичных публичных предложений акций в Совете по инновациям в области науки и технологий URL: https://www.gov.cn/zhengce/2021-12/16/content_5724603.htm;

[6] Доклад для общественных консультаций Банка России «Информационная прозрачность на рынке ценных бумаг: эмитенты и условия первичного размещения их акций» Москва 2025 г. - 32 с. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/171925/Consultation_Paper_20012025.pdf.

Лебедева Вероника Михайловна
Студент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный гуманитарный университет" РФ, г. Москва
125047, г. Москва, внутригородская территория (внутригородское муниципальное образование) города федерального значения муниципальный округ Тверской, пл. Миусская, д. 6, стр. 6.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРАВОЗАЩИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ ВНУТРИ СИСТЕМЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Эффективность правозащитных механизмов внутри системы исполнения наказаний определяется наличием ряда проблем, влияющих на полноценную реализацию правовых гарантий осужденных. Исследование направлено на выявление ключевых препятствий и предложение путей их преодоления.

Цель: оценить состояние правозащитных механизмов в пенитенциарной системе России и определить факторы, ограничивающие их эффективность.

Методы: Анализ нормативных актов, регулирующих деятельность правоохранительных органов и исполнительных учреждений, изучены научные публикации и отчёты правозащитных организаций. Применялись методы сравнительного анализа, контент-анализа материалов судебных разбирательств и статистический анализ показателей нарушений прав осужденных.

Результаты: Выявлены три ключевые проблемы: недостаточность информированности осужденных о своих правах, неэффективность существующей системы контроля за действиями сотрудников исправительных учреждений и низкий уровень персональной ответственности сотрудников за нарушение прав осужденных. Отмечено негативное влияние этих факторов на качество жизни заключенных и перспективу ресоциализации после освобождения.

Выводы: Необходимы изменения в законодательстве, улучшающие доступность правовой информации для осужденных, введение эффективной системы проверки качества работы сотрудников исправительных учреждений и внедрение санкций за нарушение прав заключенных. Предлагаемые реформы направлены на повышение уровня гуманизма и справедливости в работе системы исполнения наказаний.

ABSTRACT

The effectiveness of human rights mechanisms within the penal system is determined by a number of problems that affect the full implementation of legal guarantees for convicts. This study aims to identify key obstacles and propose ways to overcome them.

Objective: To assess the state of human rights mechanisms in the Russian penal system and identify the factors that limit their effectiveness.

Methods: The study involves analyzing legal acts regulating the activities of law enforcement agencies and executive institutions, as well as reviewing scientific publications and reports from human rights organizations. Comparative analysis, content analysis of court proceedings, and statistical analysis of indicators of human rights violations among convicts were used.

Results: Three key problems were identified: insufficient awareness of prisoners' rights, the ineffectiveness of the existing system for monitoring the actions of correctional officers, and a low level of personal responsibility.

Ключевые слова: правозащитные механизмы, система исполнения наказаний, нарушения прав осужденных, контроль, реформа, рекомендации, защита прав человека.

Keywords: human rights mechanisms, penal system, violations of prisoners' rights, control, reform, recommendations, and human rights protection.

Введение

На 2025 год, проблема эффективности правозащитных механизмов внутри системы исполнения наказаний сохраняет высокую актуальность. Система исполнения наказаний играет ключевую роль в обеспечении правопорядка и защите конституционных прав граждан особенно это касается граждан, находящихся в местах лишения свободы. Одной из важнейших функций пенитенциарной системы является соблюдение законных прав осужденных лиц. Тем не менее, на сегодняшний день эффективность правозащитных механизмов в учреждениях уголовно-исполнительной системы вызывает серьезные опасения, так как люди, находящиеся в пенитенциарных учреждениях, максимально уязвимая часть населения.

Использованы методики сравнительного анализа международного опыта, теоретико-методологический анализ отечественных нормативных актов и академических исследований. Проведён опрос среди правозащитников и адвокатов.

Литературный обзор

В современном научном сообществе наблюдается повышенный интерес к исследованию эффективности правозащитных механизмов в системе исполнения наказаний. Этот интерес объясняется необходимостью формирования справедливых и гуманных условий содержания осужденных, что соответствует основным принципам международного права и общепринятым нормам демократии.

В российском научном пространстве одним из пионеров исследований стал профессор Виктор Павлов, опубликовавший монографию «Исполнение наказания и уважение прав осужденных» (2004). Павлов утверждал, что основная причина низкого уровня эффективности правозащитных механизмов заключается в отсутствии эффективных институциональных механизмов и достаточного количества ресурсов для их реализации.

В последние десятилетия возросло количество междисциплинарных исследований, сочетающих юридические, социологические и

психологические подходы. Среди выдающихся ученых, работающих в данном направлении, можно назвать Меретукова Г.М. («Конституционные права осужденных к лишению свободы: теоретические и историко-правовые аспекты», 2011.) [1,с.153], Сучкова Елизавета Львовна («Психология правосознания осужденных», 2017)[3,с.183], Позднякова В.М. («Пенитенциарная психология: психологическая работа с осужденными, отбывающими наказание в виде лишения свободы, 2025),[2,с.222].

Многие зарубежные исследования также затрагивают данную тему.

Например, британский исследователь Джеймс Хэйнс в книге «Human Rights in Prison Systems» (April 2023) подчеркнул важную роль человеческого фактора в создании эффективных правозащитных механизмов. Он указал на необходимость повышения профессионализма сотрудников пенитенциарных учреждений и усиления внешней общественной экспертизы.

Российский учёный Ковалев О. Г. и Семёнова Н. В. («Правовые и организационные проблемы реализации прав осужденных при их психологическом обеспечении в учреждениях уголовно-исполнительной системы», 2021) отметили существование значительного разрыва между теоретическими положениями и практической реализацией правозащитных механизмов. Основная проблема, по мнению автора, кроется в несовершенстве административных процедур и недостаточной мотивации сотрудников исправительных учреждений соблюдать законы.

В последнее десятилетие особое внимание уделяется внешним контролирующим органам и международному сотрудничеству. Всемирный доклад Amnesty International «Prison Conditions Around the World» (2021) подчеркнул критически важное значение международной солидарности и сотрудничества для успешного реформирования правозащитных механизмов в пенитенциарной системе.

И наконец, последние исследования в области психологии подтверждают связь между условиями содержания осужденных и уровнем рецидивизма. Пол Дэвисон («Psychology of Imprisonment», 2022) утверждает, что благоприятные условия содержания и грамотная поддержка могут существенно уменьшить количество повторных преступлений.

В итоге можно заключить, что современные исследования указывают на необходимость целостного подхода к формированию правозащитных механизмов, включающего организационную, технологическую и образовательную составляющие. Необходимым условием успешной реализации данных механизмов является широкое сотрудничество между государственными органами, гражданским обществом и научным сообществом.

На основании вышеизложенного рассмотрим основные проблемы, препятствующие полноценной реализации правовых норм, и возможные меры по их устранению.

Первая проблема – это недостаточная информированность заключенных о правах.

Что это означает, вроде бы многие граждане знают о своих правах, но находясь в пенитенциарном учреждении твои права раны нулю. Почему так происходит? По одной простой причине, все жалобы и протесты проходят через сотрудников администрации, а дальше не идут отсюда и начинается бюрократическая проволочка и по сей день такие нарушения совершаются со стороны администрации. Соответственно только сотрудник знает о том, что делают заключенные. Справедливо? Нет. Можно сказать, что сотрудник пенитенциарной системы – закон. Также имеет место быть низкая осведомленность самих заключенных о положениях закона, регламентирующих порядок обращения и обжалования неправомерных решений администрации мест лишения свободы. Осужденные зачастую не знают, каким образом защитить свои права и кому адресовать жалобы.

Одно из действенных решений будет создание независимых инстанций, куда заключённые смогут направлять свои жалобы непосредственно, минуя администрацию учреждения. Эти инстанции будут отвечать за рассмотрение претензий и принятие соответствующих мер.

Вторая не менее глобальная проблема это - низкий уровень контроля над деятельностью персонала

Еще одной серьезной проблемой является низкий уровень контроля над работой сотрудников исправительных учреждений. Нередки случаи превышения полномочий и злоупотреблений служебным положением, что ведет к нарушению прав осужденных. Незаконное помещение в карцер или ШИЗО для сотрудников исправительных учреждений это норма. Чуть провинился карцер, ни так посмотрел туда же. Но условия в карцере очень сильно отличается от обычной камеры. Последствия пребывания в условиях штрафного изолятора или карцера крайне негативно сказываются на физическом и психическом здоровье осужденных. Строгие ограничения передвижения, жесткие условия содержания и постоянное наблюдение вызывают стрессовые состояния, усугубляют негативные эмоции и повышают риск развития депрессивных расстройств и иных форм психической нестабильности.

Заключенный, переживший такое наказание, редко остается прежним человеком. Психологические травмы остаются надолго, ухудшая адаптацию после освобождения и увеличивая вероятность рецидивов преступлений.

Решение. Предоставить заключённым право обращаться с жалобой непосредственно в суд или прокуратуру в случае несправедливого наложения взыскания. Информировать их о праве на получение квалифицированной юридической помощи. Любые случаи размещения в ШИЗО или карцере должны сопровождаться тщательным расследованием обстоятельств дела. Должностные лица обязаны доказывать обоснованность своего решения, основываясь на конкретных фактах. Создать специальную службу инспектирования и контроля, занимающуюся проверкой правомерности действий сотрудников исправительных учреждений. Регулярно проводите проверку помещений, учет записей видеокамер и документов

Еще одна проблема — это низкий уровень ответственности сотрудников ФСИН.

Сотрудники системы исполнения наказаний не всегда осознают свою личную ответственность за правонарушения, допускаемые в процессе исполнения обязанностей. Практика показывает, что наказание виновных сотрудников недостаточно эффективно и своевременно.

Улучшить подбор кадров, усилить требования к профессиональным качествам сотрудников ФСИН, регулярно проводить курсы повышения квалификации, обеспечивать постоянный доступ к обучению современным методикам взаимодействия с заключенными.

Развитие инфраструктуры защиты прав - создать специальные службы мониторинга и внутреннего аудита, обеспечить открытость и публичность процессов регистрации и рассмотрения жалоб, поддерживать регулярный диалог с правозащитниками и представителями гражданского общества.

Исходя из вышеперечисленного предлагаю законодательные инициативы, которые можно внести в законодательство, усиливающие защиту прав осужденных, повысить степень гласности и прозрачности деятельности ФСИН, закрепить обязанность должностных лиц отвечать за нарушения прав на уровне уголовной ответственности.

1. Уголовно-исполнительный кодекс РФ (УИК РФ)

Этот документ регулирует весь спектр вопросов, связанных с исполнением наказаний. Поправки могли бы предусматривать следующее:

Четкое определение механизма регистрации и учета поступающих жалоб и обращений осужденных, обязательное уведомление заявителя о результатах рассмотрения в установленный срок.

Установление обязательного уведомления государственных надзорных органов обо всех случаях грубых нарушений прав осужденных сотрудниками ФСИН.

Конкретизация оснований привлечения сотрудника ФСИН к дисциплинарной и административной ответственности за ненадлежащее исполнение обязанностей, обеспечивающих охрану прав осужденных.[5]

2. Федеральный закон № 103-ФЗ «О содержании под стражей подозреваемых и обвиняемых в совершении преступлений»

Данный закон регулирует режим пребывания в следственных изоляторах и тюрьмах. Возможно включение положений, предусматривающих:

Обязанность оперативного реагирования администрации СИЗО на жалобу подозреваемого или обвиняемого в случае выявления признаков насилия или унижения чести и достоинства.

Предоставление возможности постоянного доступа к услугам адвоката для подозреваемых и обвиняемых, находящихся под следствием.[6]

4. ФЗ РФ № 2202-I «О прокуратуре Российской Федерации»

Прокуратура осуществляет общий надзор за соблюдением законов в сфере исполнения наказаний. Предлагается включить норму, обязывающую прокуроров инициировать уголовное преследование сотрудников ФСИН в случае установления фактов умышленного пренебрежения правами осужденных.[7]

5. Уголовный кодекс РФ (УК РФ)

Необходимо изменить некоторые статьи Уголовного кодекса, чтобы зафиксировать повышенную ответственность сотрудников ФСИН за преступления против личности и имущества заключенных. Например, можно предложить ужесточить санкцию ст. 286 УК РФ ("Превышение полномочий") применительно к случаям превышения власти должностными лицами уголовно-исполнительной системы.[4]

Эти законодательные инициативы обеспечат повышение уровня защищенности прав осужденных, укрепление прозрачности и

подконтрольности работы сотрудников ФСИН, улучшение общей атмосферы соблюдения прав человека в местах отбывания наказания.

Сегодня система исполнения наказаний нуждается в комплексных мерах реформирования для обеспечения полноценного функционирования правозащитных механизмов. Без устранения существующих проблем невозможно говорить о построении справедливой и гуманной пенитенциарной системы. Важнейшими задачами являются усиление контроля за деятельностью сотрудников ФСИН, развитие института общественного наблюдения, повышение доступности правосудия и юридическое просвещение осужденных. Только при условии совместной работы государства, гражданского общества и профессионального сообщества удастся добиться реальной эффективности правозащитных механизмов в системе исполнения наказаний.

Важно отметить важность разработки поправок в Уголовноисполнительный кодекс РФ и Уголовный кодекс РФ, устанавливающих чёткую процедуру регистрации жалоб и введения персональной ответственности сотрудников за незаконные действия.

Материалы и методы

Использованы методики сравнительного анализа международного опыта, теоретико-методологический анализ отечественных нормативных актов и академических исследований. Проведён опрос среди правозащитников и адвокатов, а также рассмотрена правоприменительная практика в области восстановления и нарушения прав осужденных.

Результаты и обсуждение

Проблематика связана с несколькими аспектами:

- Недостаточный уровень информированности осужденных о правах, обусловленный невозможностью свободно подавать жалобы, зависящих исключительно от администрации учреждений.
- Низкий уровень контроля за персоналом исправительных учреждений, приводящий к систематическим злоупотреблениям полномочиями.
- Неэффективность процедур расследования нарушений и несоразмерность взысканий за превышение полномочий сотрудниками ФСИН.

Предлагаемые меры включают:

- Создание независимой структуры для приёма жалоб от осужденных.
- Улучшение процедуры учёта и обработки заявлений.
- Повышение требований к отбору и подготовке сотрудников ФСИН.
- Увеличение роли гражданских наблюдателей и специализированных служб контроля.

Важно отметить важность разработки поправок в Уголовноисполнительный кодекс РФ и Уголовный кодекс РФ, устанавливающих чёткую процедуру регистрации жалоб и введения персональной ответственности сотрудников за незаконные действия.

Заключение

Исследование показало необходимость срочных преобразований в системе исполнения наказаний для предотвращения дальнейших нарушений прав осужденных. Решение обозначенных проблем требует комплексного подхода и активного участия государства, правозащитных организаций и общества в целом. Формирование прозрачной и доступной системы защиты прав обеспечит восстановление доверия граждан к пенитенциарной системе и создаст предпосылки для дальнейшего развития правового государства в России.

Список литературы

1. Меретуков, Г. М. Конституционные права осужденных к лишению свободы : теоретические и историко-правовые аспекты / Г. М. Меретуков. — Краснодар : КубГАУ, 2011. — 153 с.
2. Позднякова, В. М. Пенитенциарная психология : психологическая работа с осужденными, отбывающими наказание в виде лишения свободы : учебник для вузов / В. М. Позднякова ; под общ. ред. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 222 с.
3. Сучкова, Е. Л. Уголовно-исполнительное право / Елизавета Львовна Сучкова // Юридическая психология и этика. — Вологда : Вологодский институт права и экономики ФСИН России, 2017. — 183 с.
4. Уголовный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ (ред. от 31 июля 2025 г.; с изм. и доп., вступившими в силу с 1 сентября 2025 г.) // СЗ РФ. — 1996. — № 25. — Ст. 2954.
5. Уголовно-исполнительный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 8 января 1997 г. № 1-ФЗ (ред. от 7 апреля 2025 г.) // СЗ РФ. — 1997. — № 2. — Ст. 198.
6. Федеральный закон от 15 июля 1995 г. № 103-ФЗ (ред. от 7 апреля 2025 г.) «О содержании под стражей подозреваемых и обвиняемых в совершении преступлений» // СЗ РФ. — 1995. — № 29. — Ст. 2759.
7. Федеральный закон от 17 января 1992 г. № 2202-I (ред. от 3 февраля 2025 г.) «О прокуратуре Российской Федерации» // Ведомости СНД РФ и ВС РФ. — 1992. — № 8. — Ст. 366.

Шишина Виктория Дмитриевна
Магистрант 2 курса
ФГБОУ ВО Саратовская государственная юридическая академия
Россия, Саратов
e-mail: shishina-vika03@mail.ru

Shishina Victoria Dmitrievna
master student 2 term
Saratov State Law Academy
Russia, Saratov
e-mail: shishina-vika03@mail.ru

Научный руководитель
Хижняк Вероника Сергеевна
доктор юридических наук, профессор
ФГБОУ ВО Саратовская государственная юридическая академия
Россия, Саратов
e-mail: veronika_h@mail.ru

Scientific adviser
Khizhnyak Veronika Sergeevna
Doctor of Law, Professor
Saratov State Law Academy
Russia, Saratov
e-mail: veronika_h@mail.ru

ЭВОЛЮЦИЯ ПРИНЦИПА СОСТЯЗАТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОМ УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ

В представленной статье дается характеристика исторического развития принципа состязательности сторон в отечественном уголовном судопроизводстве начиная с принятия первых источников древнерусского права до наших дней. В статье описываются тенденции уголовного процесса в разные исторические периоды, а также раскрывается роль сторон в уголовном процессе.

This article provides a description of the historical development of the principle of adversarial proceedings in domestic criminal proceedings, from the adoption of the first sources of Old Russian law to the present day. The article describes the trends in criminal proceedings in different historical periods and explores the role of the parties in criminal proceedings.

Ключевые слова: уголовный процесс, уголовное судопроизводство, принцип состязательности, стороны уголовного процесса, суд..

Key words: criminal process, criminal proceedings, adversarial principle, parties to the criminal process, court.

Становление принципа состязательности в российском уголовном процессе берет свое начало еще с IX века вместе с появлением «Русской правды» - первого источника древнерусского права, в котором закладывались ранние положения о состязательности сторон. Однако стоит отметить, что судебное разбирательство в Древней Руси существенно отличалось от современного уголовного процесса. В IX веке отсутствовало разграничение между уголовным и гражданским процессом, единственным существенным отличием, которое устанавливала «Русская Правда», было то, что за совершение уголовного преступления с виновного лица взималось денежное взыскание в пользу князя.

В «Русской правде» устанавливались две стороны процесса – истец (он же потерпевший и обвинитель) и ответчик (то есть обвиняемый в совершении преступления), суд же не относился ни к стороне обвинения, ни к стороне защиты, его задачей было следить за состязанием сторон и выносить решение по делу на основе представленных доказательств. Судебное разбирательство возбуждалось по жалобе истца (заклич), потерпевший должен был самостоятельно найти лицо, совершившие против него преступление (в поисках могли участвовать родственники потерпевшего, члены общины и добровольцы) – данная стадия уголовного судопроизводства именовалась «свод», статья 35 «Русской правды» устанавливает порядок проведения свода: «Если кто познает свое, что у него пропало или было украдено, или конь, или одежда, или скотина, то не говори тому: «Это мое», но пойди на свод, где он взял, пусть сойдутся <участники сделки и выяснят>, кто виноват, на того и падет обвинение в краже; тогда истец возьмет свое, а что пропало вместе с этим, то ему виновный выплатит; если будет конокрад, то выдать его князю на изгнание; если вор, обокравший клеть, то ему платить 3 гривны». Статья 77 характеризует еще один этап поиска преступника - «гонение следа», это процедура поиска преступника в случае, если он не был пойман на месте совершения преступления – «Если вор не будет обнаружен, то пусть ищут по следу; если след будет к селу или к торговому стану, а люди не отведут от себя следа, не поедут вести расследование или силой откажутся, то им платить украденное и штраф князю; а вести расследование с другими людьми и со свидетелями; если след потеряется

на большой торговой дороге, а рядом не будет села или будет незаселенная местность, где нет ни села, ни людей, то не оплачивать ни штрафа князю, ни украденного»[12].

Процесс в «Русской Правде» именовался «тяжебным», он был состязательным и гласным, однако его целью было не выяснение фактов совершенного преступления, а сам процесс состязания между сторонами в разрешении жалобы. Значительная роль отдавалась показаниям свидетелей, так называемых видоков – очевидцев совершенного преступления, и послухов – лиц, дававших свои показания, ссылаясь на информацию, полученную от третьих лиц, то есть «слухи». Зачастую, свидетельские показания сводились не к подтверждению каких-либо фактов совершенного деяния, а к отстаиванию репутации и доброго имени того участника разбирательства, на чьей стороне выступал свидетель. Помимо показаний свидетелей для установления истины по делу применялись «ордалии», они представляли собой физические испытания участников процесса огнём, раскалённым железом, водой, ядом или поединком, участник, выдержавший такое испытание, считался правым в разбирательстве.

Дальнейшее свое развитие принцип состязательности нашел в нормативно-правовых актах XV века – Псковской и Новгородской судных грамотах. В Псковской судебной грамоте впервые был закреплен институт представительства в судебном процессе. Так статья 21 гласит: «Если ответчиком, которому придется состязаться на поединке с послухом, окажется человек престарелый, или малолетний, или с каким-нибудь увечьем, или поп, или монах, то он имеет право выставить за себя наемного бойца, послух же не может заменять себя наемным бойцом». Таким образом, Судная грамота устанавливает для лиц, имеющих заведомо слабое положение в судебном разбирательстве, связанное с физическими характеристиками, возможность прибегнуть к помощи представителя для осуществления равного состязания сторон. Статья 58 Псковской судной грамоты дополнительно относит женщин к перечню лиц, которые могут выставить вместо себя представителя в судебном разбирательстве, однако в статье 119 указывается, что в случае, если две женщины приговорены к судебному поединку, то никто из них не сможет выставить вместо себя представителя [4].

В Новгородской судной грамоте фиксируется, не наблюдавшееся в «Русской правде», содействие государства в судебных делах, устанавливается новая форма уголовного судопроизводства с элементами розыска, при этом состязательная форма в этот период применяется редко и никак не влияет на разрешение уголовных дел. Также в Новгородской судной грамоте устанавливалось, что в случае неявки одной из сторон к назначенному для рассмотрения сроку, дело решалось в пользу явившейся стороны [5].

Принятые в 1497 и 1550 годах Судебники сохраняют в себе основы состязательного процесса «Русской правды», однако состязательность применяется только в незначительных уголовных делах, при этом продолжают развиваться элементы следственного процесса. В судебнике 1497 года были закреплены две формы уголовного судопроизводства: состязательная и розыскная (инквизиционная) форма, стало допускаться для обвиняемого использовать наймитов - людей, которых специально нанимали для их участия в процессе вместо одной из сторон. Судебники 1497 и 1550 года закрепили новые виды доказательств, применявшихся в уголовном процессе: собственное признание – оно считалось одним из наилучших и бесспорных доказательств и представляло собой отказ истца от своих требований, либо признание ответчиком своей вины, в таком случае никаких дополнительных доказательств для разрешения дела не требовалось, при этом не имело значения собственное признание было добровольным или полученным вследствие пыток. «Поличное» в Судебнике 1497 года - доказательство, при котором достаточно свидетельских показаний под присягой пяти или шести людей, оно упоминается в 13 статье, где указано, что если пойманного с поличным вора 5-6 свидетелей с хорошей репутацией под присягой объявят рецидивистом, то вор будет казнен. «Поле» в Судебнике 1550 года представлял собой судебный поединок, инициатива решения дела в такой форме всегда принадлежала кому-то из сторон судебного разбирательства. Проигрыш поединка или отказ от него означал проигрыш дела для отказавшегося участника процесса. Статья 14 Судебника гласит: «А битися на поле бойцу з бойцом или небойцу с небойцом, а бойцу с небойцом не битися; а похочет небоец з бойцом на поле битись, ино им на поле битись. Да и во всяких, делех бойцу з бойцом, а небойцу с небойцом, или бойцу с небойцом по небоицове воле на поле битися по тому ж», что означает, что физически полноценный участник судебного поединка не может сражаться с человеком, имеющим физические недостатки, за исключением случая, если последний сам не будет настаивать на поединке [11].

В Соборном уложении 1649 г. как и до этого не проводится никакого разграничения между гражданским и уголовным процессом, состязательный процесс также применялся только в гражданских делах и при мелких уголовных преступлениях. В Соборном уложении впервые было закреплено право сторон на отвод судьи до судебного разбирательства в случае неприязненных или дружеских отношений между судьей и одним из участников процесса, их родства или получения судьей взятки (посула). Также в статье 10 главы X Соборного уложения впервые в отечественном законодательстве указывалось на возможность сторон в случае судебной ошибки подать на пересмотр дела в кассационном порядке, а в случае недостаточности для этого материала – в апелляционном порядке. Свидетельские показания все также оставались основным видом доказательств в состязательном процессе, однако, Соборное уложение внесло ограничение на дачу показаний жены против своего мужа, детей против родителей, а холопа против хозяина. В целом XVII век охарактеризовался усилением роли суда в уголовном судопроизводстве. В государстве все больше развивался институт розыска – преследование уголовных преступников по инициативе государства.

Указ Петра I от 21 февраля 1697 года «Об отмене в судебных делах очных ставок, о бытии вместо оных расспросу и розыску, о свидетелях, об отводе оных, о присяге, о наказании лжесвидетелей и о

пошлинных деньгах» надолго отменил состязательную форму уголовного процесса и заменил ее на розыскную (инквизиционную) форму [8].

Такое положение в уголовном процессе сохранялось вплоть до XIX века, пока в 1864 году не была проведена судебная реформа, которая имеет огромное значение для становления отечественного состязательного уголовного процесса. Во время проведения судебной реформы был принят Устав уголовного судопроизводства, который значительно изменил уголовный процесс, основными нововведениями в сторону учреждения состязательного процесса было:

1. Установление сторон в судебном состязании – прокурор или частный обвинитель, с одной стороны, подсудимый или его защитник - с другой.
2. Наделение сторон равными правами (предоставлять доказательства, отводить по законным причинам свидетелей и сведущих людей, делать замечания и давать объяснения, опровергать доводы противной стороны).
3. Определение специфики состязательной деятельности сторон - действия по отстаиванию своей позиции по уголовному делу.
4. Установление права подсудимого на помощь защитника.

Таким образом, Устав уголовного судопроизводства 1864 года сделал состязательность сторон в уголовном процессе необходимым условием для установления истины в судебных разбирательствах [6].

С приходом советской власти стали неизбежны изменения в уголовно-процессуальной сфере. 22 ноября (5 декабря) 1917 года Советом Народных Комиссаров Российской Советской Федеративной Социалистической Республики был принят Декрет «О суде» №1. Декрет упразднял все дореволюционные институты судебных следователей, прокурорского надзора, институты присяжной и частной адвокатуры. С момента принятия Декрета «О суде» и до преобразования всего порядка судопроизводства предварительное следствие по уголовным делам возлагалось на местных судей единолично, суды должны были принимать все необходимые меры для полного и всестороннего выяснения обстоятельств по уголовному делу, подтверждающих виновность либо невиновность обвиняемого. В роли обвинителя или защитника в уголовных делах на стадии предварительного следствия мог выступить гражданин любого пола с незапятнанной репутацией и пользующийся гражданскими правами.

В 1922 году был принят первый кодифицированный закон по уголовному судопроизводству - Уголовно-процессуальный кодекс РСФСР. В УПК РСФСР наблюдается усиление обвинительного уклона в уголовном процессе и ослабление принципа состязательности. В кодексе 1922 года право на защиту с помощью защитника было предусмотрено только на стадии предания суду, на стадии предварительного следствия у подозреваемого отсутствовала возможность воспользоваться услугами защитника, что в свою очередь, нарушало принцип состязательности сторон, защитник также лишался возможности оспаривать действия следователя и собирать доказательства в пользу своего подзащитного. При этом статья 59 УПК РСФСР закрепила случаи, когда участие защитника в уголовном процессе является обязательным, к ним относится:

1) дела, рассматриваемые народным судом, с участием шести заседателей;
2) дела, где подсудимый находится под стражей;
3) дела, в которых участвует обвинитель;
4) дела лиц, лишенных в силу физических недостатков, самостоятельно осуществлять защиту.

В Уголовно-процессуальном кодексе РСФСР 1960 года также сохранялась тенденция на обвинительный уклон в уголовном судопроизводстве. Суд и прокурор могли выносить обвинения подсудимому, при этом прокуратура осуществляла контроль за законностью действий суда [7, 9].

Демократизация государства в 1980-1990-е годы, а также неэффективность существовавшего правопорядка привели к реформированию уголовного судопроизводства. Впервые принцип состязательности был закреплен в официальном документе 5 декабря 1986 года в Пленуме Верховного суда СССР №15 «О дальнейшем укреплении законности при осуществлении правосудия», пункт 1 данного пленума указывает судам на необходимость разрешения гражданских и уголовных дел в соответствии с требованиями закона в условиях гласности, непосредственности, состязательности и с соблюдением других демократических принципов [10].

24 октября 1991 г. было принято Постановление Верховного Совета РСФСР № 1801-1 «О концепции судебной реформы в РСФСР», который во многом предопределил дальнейшее развитие принципов состязательности и равноправия сторон в российском уголовном судопроизводстве. Важнейшими направлениями судебной реформы, отраженными в Постановлении Верховного Совета СССР было разделение форм уголовного производства, признание права каждого лица на разбирательство его дела судом присяжных в случаях, установленных законом, введение принципа состязательности на всех стадиях производства, расширение возможностей сторон для сбора доказательств [8].

Стоит также отметить, что закрепление принципа состязательности происходило и на конституционном уровне. Закон Российской Федерации от 9 декабря 1992 г. «Об изменениях и дополнениях Конституции (Основного Закона) Российской Федерации - России» дополнил ст. 168 советской Конституции словом «состязательность»[3]. А принятая в 1993 году Конституции Российской Федерации на данный момент содержит 123 статью, закрепляющую, что судопроизводство в России осуществляется на основе состязательности и равноправия сторон [1].

В настоящее время состязательность сторон в уголовном судопроизводстве регулируется принятым в 2001 году Уголовно-процессуальным кодексом Российской Федерации, который в статье 15 закрепляет состязательность сторон как один из главных принципов уголовного процесса [2].

Эволюция принципа состязательности в российском уголовном процессе отражает долгий процесс расширения прав и свобод сторон в уголовном судопроизводстве, переход от розыскной и обвинительной формы уголовного производства к более демократической, однако развитие принципа состязательности имело нелинейный характер и осуществлялось в шесть этапов. На первом этапе - с появлением «Русской правды» в уголовном процессе Древней Руси зародились первые зачатки состязательности, однако процесс в этот период имел своей целью не доказывание фактов по рассматриваемому делу, а отстаивание доброго имени его участников. На следующей стадии развития - с начала XV и до XIX века наблюдается становление и развитие розыскной формы уголовного судопроизводства, состязательность в этот период применяется только в незначительных уголовных делах, во всех остальных – государство берет на себя функции обвинения. Проведение судебной реформы Александра II в 1864 году ознаменовало принципиально новый этап развития состязательности – были внедрены нововведения, которые находят свое продолжение и в современном уголовном процессе, так, например, были установлены стороны в судебном состязании, которые наделялись равными правами. С приходом советской власти в начале XX века принцип состязательности снова ослабевает, и уголовный процесс приобретает обвинительный уклон, данный период длился вплоть до 80х годов. В 80-90-е годы XX столетия принцип состязательности в уголовном судопроизводстве получил новый виток развития, что было связано с демократизацией общества. В настоящее время (начиная с 2000х годов) принцип состязательности является одним из гарантов справедливого судопроизводства в Российской Федерации, а законодательное закрепление данного принципа обеспечивает его соблюдение участниками уголовного процесса.

Список используемой литературы:

1. Конституция Российской Федерации : принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. [с учётом поправок] // СЗ РФ. – 2014. – № 31. – Ст. 4398.
2. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 N 174-ФЗ (ред. от 31.07.2025) // "Собрание законодательства РФ", 24.12.2001, N 52 (ч. I), ст. 4921.
3. Закон РФ от 9 декабря 1992 г. N 4061-I "Об изменениях и дополнениях Конституции (Основного Закона) Российской Федерации - России" (принят седьмым Съездом народных депутатов РФ) (прекратил действие)
4. Василев И.И. Псковская судная грамота (1397-1467) Подлинная и в пер. на совр. язык с примеч. по установлению переводного текста // Сост. И.И. Василев и Н.В. Кирпичников. — Псков : Псковск. археол. о-во, 1896. — IX, 75 с.
5. Владимирский-Буданов М.Ф. Хрестоматия по истории русского права // Сост. М.Ф. Владимирский-Буданов. — 5-е изд. — Санкт-Петербург, Киев: Н.Я. Оглобин, 1899. — 265с.
6. Згоржельская, С.С. История отечественного государства и права: учебное пособие для студентов факультета непрерывного образования // С.С. Згоржельскаяи др.; ФГБОУ ВПО "Российская академия правосудия". — Москва: РАП, 2013. — 317 с.
7. Исмайлов Д.А. ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ И СТАНОВЛЕНИЯ ПРИНЦИПА СОСТЯЗАТЕЛЬНОСТИ СТОРОН В УГОЛОВНОМ СУДОПРОИЗВОДСТВЕ РОССИИ // Вестник УЮИ. 2025. №2 (108). 94-102с.
8. Петракова С. А. Эволюция состязательности (на примере уголовного процесса) // Пенитенциарная наука. 2019. №2. 222-228с.
9. Селивановская Ирина Анатольевна Уголовный кодекс РСФСР 1922 года: правовые аспекты // Историческое обозрение. 2009. №10. 78-83с.
10. Славгородская Я.В. СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРИНЦИПА СОСТЯЗАТЕЛЬНОСТИ СТОРОН В РОССИЙСКОМ УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ С ДРЕВНИХ ВРЕМЕН ДО НАШИХ ДНЕЙ // Вестник экономики, управления и права. 2020. №2 (51). 89-93 с.
11. Хащина Э. Э. Система доказательств как характеристика обвинительной формы судебного процесса по Судебнику 1550 года // Auditorium. 2014. №2 (2). 130-134с.
12. Юшков С.В. Русская Правда. Происхождение, источники, её значение // Зерцало-М. – 2002. - 377с.

УДК 697.93

Монаркина Татьяна Владимировна, аспирант кафедры теплогазоводоснабжения, Вологодский государственный университет, г. Вологда
Монаркин Николай Николаевич, доцент кафедры теплогазоводоснабжения, Вологодский государственный университет, г. Вологда

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ВЛАГИ В КОМПАКТНЫХ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВКАХ

В работе представлен анализ сорбентов для утилизации влаги из воздуха в компактных децентрализованных вентиляционных установках, сравнивая их по влагоемкости, возможности регенерации, области применения и другим характеристикам. В частности, сопоставляются силикагель, цеолиты, активированный уголь и другие. Определено, что наиболее подходящим является силикагель как универсальный и экономичный сорбент. Представлен алгоритм расчета количества сорбента, включающий определение расхода влаги, выбор сорбента (с учетом его влагоемкости и времени адсорбции) и расчет требуемой массы/объема с запасом. Приводится пример расчета для силикагеля в компактных установках, показывающий потребность в 0.003-0.01 м³ сорбента при толщина слоя 10-30 см. Отмечается необходимость экспериментальной проверки эффективности.

The paper presents an analysis of sorbents for the utilization of moisture from the air in compact decentralized ventilation systems, comparing them in terms of moisture capacity, regeneration capabilities, applications and other characteristics. In particular, silica gel, zeolites, activated carbon and others are compared. It was determined that silica gel is the most suitable as a universal and economical sorbent. An algorithm for calculating the amount of sorbent is presented, including determining the moisture consumption, selecting the sorbent (taking into account its moisture capacity and adsorption time) and calculating the required mass/volume with a margin. An example of calculation for silica gel in compact installations is given, showing the need for 0.003-0.01 m3 of sorbent with a layer thickness of 10-30 cm. The need for experimental verification of effectiveness is noted.

Ключевые слова: компактная децентрализованная вентиляционная установка, утилизация влаги, сорбент, силикагель
Keywords: compact decentralized ventilation device, moisture utilization, sorbent, silica gel

В современном мире вопросы энергоэффективности и экологической безопасности становятся всё более актуальными. Одним из ключевых аспектов этих проблем является управление влажностью воздуха в помещениях, особенно в системах вентиляции. Влага, растворенная в воздухе, в зависимости от ее концентрации может оказывать как положительное, так и негативное влияние на человека, технологическое оборудование, а также на состояние строительных конструкций и сохранность предметов интерьера.

Утилизация влаги из воздуха в вентиляционных установках заключается в ее передаче от вытяжного воздуха приточному или наоборот. Этот процесс имеет важное значение для обеспечения оптимального микроклимата в помещениях, повышения эффективности работы вентиляционного оборудования и продления срока его службы. При этом для центральных приточно-вытяжных установок существуют устоявшиеся способы утилизации теплоты и влаги, однако для компактных децентрализованных вентиляционных устройств (рис. 1) вопрос применения таких способов остается открытым [1].

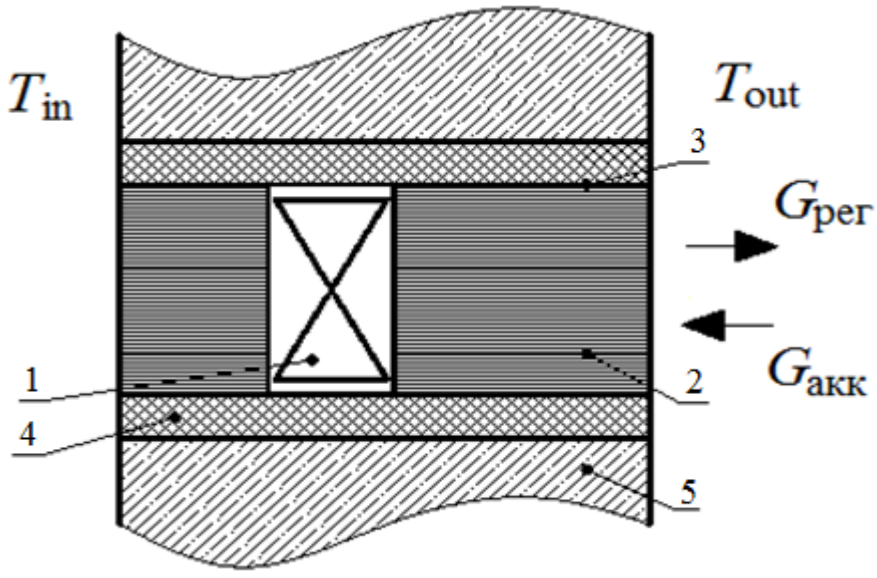


Рисунок 1. Принципиальная схема децентрализованного вентиляционного устройства: 1 – вентилятор, 2 – теплообменник, 3 – корпус, 4 – теплоизоляция, 5 – наружная стена, T_{in} – температура

внутреннего воздуха, T_{out} – температура наружного воздуха, $G_{акк}$ и $G_{рег}$ – расходы приточного и вытяжного воздуха, соответственно

Рассматриваемые устройства основаны на принципе действия рекуперативного или регенеративного теплообменного аппарата, что позволяет им утилизировать теплоту воздуха и делает их высоко энергоэффективными [1]. При этом функция утилизации влаги в них, как правило, целенаправленно не предусматривается и процесс влагообмена между потоками приточного и вытяжного воздуха возникает лишь в случае конденсации водяных паров при низких температурах. Наиболее рациональным способом добавления функции утилизации влаги является оснащение устройства дополнительным модулем влагообмена на основе подходящего сорбента.

Актуальность темы обусловлена необходимостью снижения энергопотребления и улучшения качества воздуха в помещениях, что особенно важно в условиях растущих экологических вызовов и стремления к устойчивому развитию.

Целью данной статьи является анализ сорбентов влаги, подходящих для применения в компактных децентрализованных вентиляционных устройствах, а также определение их количества для создания дополнительного модуля влагообмена для рассматриваемых устройств.

Анализ сорбентов. При анализе сорбентов важно учитывать их характеристики, к которым может относиться [2-5]:

- Ёмкость по поглощению влаги. Некоторые сорбенты могут поглощать до 100% влаги от своего веса.
- Способность к поглощению запахов. У некоторых сорбентов она выше, чем у силикагеля и активированного угля.
- Многократное использование. Сорбенты можно регенерировать, например, сушкой при определенной температуре.
- Применение. Сорбенты используют для поглощения влаги и запахов в холодильниках, обуви, одежде, автомобилях, упаковках с электроникой и другим оборудованием и т. д..
- Классификация. Влагопоглотители разделяют по форме (кусковые, гранулированные), размерам зёрен (мелкие, крупные), величине пор (мелкопористые, крупнопористые).

В таблице 1 приведены основные характеристики сорбентов, наиболее подходящих для применения в вентиляционных установках.

Таблица 1. Характеристики сорбентов

Вид сорбента	Влагоемкость, %	Площадь поверхности, м²/г	Форма	Температура регенерации, °С	Время регенерации, ч
силикагель	до 52	750-800	гранулы	150-170	до 4
оксид алюминия	до 20	до 200	крошка	160-250	до 4
цеолиты	до 55	зависит от вида	крошка	200-500	до 3
хлорид кальция	до 32	-	гранулы	150-170	-
бромид лития	более 100	зависит от смачиваемой поверхности	жидкость	90	-
активированный уголь	до 50	до 2200	гранулы	100-150°С	до 12

Согласно таблице 1 и проведенному обзору для общего осушения воздуха в обычных вентиляционных установках, где требуется эффективность, возможность регенерации и приемлемая стоимость, наиболее подходящими сорбентами являются:

1. Силикагель: является наиболее универсальным и экономичным выбором для большинства задач, связанных с поддержанием комфортного уровня влажности. Он легко регенерируется, безопасен и широко доступен.

2. Цеолиты: превосходят силикагель в ситуациях, где требуется более глубокое осушение, работа при низкой влажности или высокая термостойкость. Они также обладают хорошей селективностью к определенным загрязнителям, что может быть важно в некоторых приложениях. Однако их более высокая стоимость делает их выбор оправданным для специализированных систем.

Активированный уголь не является основным осушителем, но его дополнительные функции по удалению запахов и газов делают его ценным компонентом в системах, где требуется комплексная очистка воздуха. Он может оказывать вторичное осушающее действие.

Оксид алюминия это продукт для задач, требующих особой термостойкости или очень глубокого осушения, но менее распространен в стандартных вентиляционных системах из-за более высокой стоимости и часто меньшей влагоемкости по сравнению с цеолитами и силикагелем при обычных условиях.

Хлорид кальция и бромид лития не рекомендуются для использования в качестве сорбентов в стандартных вентиляционных установках из-за проблем с регенерацией, агрессивностью, токсичностью и/или необходимостью использования в совершенно другом типе оборудования.

Таким образом, для большинства вентиляционных установок оптимальным выбором будет силикагель, а для более требовательных задач – цеолиты. Активированный уголь стоит рассматривать в комбинации с осушителями или когда главной целью является очистка от газов и запахов.

Расчет количества сорбента для утилизации влаги в вентиляционной установке. Расчет является многоэтапным процессом, требующим учета множества факторов. Можно выделить основные этапы расчета:

1. Определение параметров воздуха:
- расход воздуха L, м³/ч;
- влагосодержание воздуха на входе и выходе из установки: d_{in}, d_{out}, г/кг;
- плотность воздуха ρ, кг/м³.
2. Расчет расхода удаляемой влаги G, кг/ч.
3. Выбор сорбента и его рабочей влагоемкости W, кг/кг.
4. Определение времени адсорбции τ, ч.
5. Расчет требуемой массы M, кг и объема сорбента V, м³.

Расчет определяет необходимую массу (и затем объем) сорбента, которая должна быть способна удалить требуемое количество влаги за заданный интервал адсорбции, с учетом запаса.

Согласно анализу определим требуемый объем силикагеля для создания модуля влагообмена.

Согласно [6] влагоемкость силикагеля находится в диапазоне от 9 до 30 % в зависимости от относительной влажности воздуха.

Примем, что внутри помещения воздух имеет следующие параметры: температура $t_в = 20\,°C$, относительная влажность $\varphi_в = 50\,\%$. Воздух с такими параметрами будет иметь влагосодержание $d_в = 7{,}3$ г/кг. Максимальная производительность децентрализованной установки составляет 80 м³/ч, при плотности воздуха 1,2 кг/м³ массовый расход воздуха составит 96 кг/ч. Таким образом, количество влаги, проходящей через регенератор составит 7,3·96≈700 г/ч = 0,7 кг/ч.

Учитывая диапазон влагоемкости силикагеля для полного поглощения 0,7 кг водяных паров будет требоваться от 2,3 до 7 кг сорбента. При насыпной плотности силикагеля 720 кг/м³ требуемый объем составит 0,003-0,01 м³.

Требуемый объем силикагеля можно найти по выражению

$$V = \frac{\pi d^2}{4} \cdot l, \text{ м}^3, \quad (1)$$

где d – диаметр корпуса установки, равный 0,2 м; l – толщина слоя сорбента, м.

Из выражения (1) требуемая толщина слоя сорбента в виде силикагеля составит 10-30 см.

Необходимо отметить, что на требуемый объем сорбента влияет скорость сорбции и десорбции влаги. Кроме того, учитывая невысокие значения температур, при которых работает регенератор, эффективность десорбции предсказать сложно. Для более конкретных выводов требуется проведение эксперимента по определению эффективности поглощения и выделения влаги при различной толщине слоя сорбента.

В итоге можно сделать вывод, что для компактных децентрализованных вентиляционных устройств (установок) дополнительный модуль влагообмена, как способ утилизации влаги, может быть основан на сорбенте в виде силикагеля. Для характерных параметров расстраиваемых устройств требуемое количество сорбента может составлять 0,003-0,01 м³.

Литература

42. Монаркин, Н. Н. Влияние геометрических, теплофизических и режимных параметров на тепловую эффективность регенеративного теплоутилизатора / Н. Н. Монаркин, С. В. Лукин, А. А. Кочкин // Градостроительство и архитектура. – 2019. – Т. 9, № 4(37). – С. 33-38. – DOI 10.17673/Vestnik.2019.04.6.
43. Ильясова, Л. С-э. Исследование адсорбции воды цеолитами / Л. С-э Ильясова, Х. Д. Алангираева // Вестник магистратуры. – 2022. – №11-5 (134). – С. 12-15.
44. Аверкин, А. Г. Инновационные технологии осушения воздуха в климатехнике на основе твердых сорбентов / А. Г. Аверкин, А. И. Еремкин, Ю. А. Аверкин // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2021. – № 1(16). – С. 19-30.
45. Максимова, Н. А. Способы утилизации теплоты удаляемого воздуха в системах вентиляции и кондиционирования / Н. А. Максимова, В. П. Кичатов, М. В. Костикова // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2010. – № 6(86). – С. 96-100.
46. Литвинова, Н. А. Эффективное применение клапана приточной принудительной вентиляции с очисткой воздуха в многоэтажном строительстве / Н. А. Литвинова // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 3(63). – С. 25.
47. ГОСТ 3956-76. Силикагель технический. Технические условия. – Введ. 01.01.1977. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1977. – 12 с.

УДК 159.9:331.101.3

Турецкая Ирина Юльевна
магистрант
Тольяттинский государственный университет, Россия, Тольятти
E-mail:ituretskaya@gmail.com
Irina Y. Turetskaia
Toliatti State University, Russia, Toliatti

ТРУДОГОЛИЗМ КАК СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЙ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН: ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И СОВРЕМЕННЫЕ КОНТЕКСТЫ

Аннотация: В статье проводится комплексный анализ трудоголизма как формы зависимого поведения, имеющей глубокие историко-философские и социокультурные корни. Рассматриваются особенности формирования отношения к труду в российском контексте, начиная с православной традиции и до советской идеологии, где труд приобрел статус добродетели и инструмента государственного строительства. Проводится сравнительный анализ с западноевропейской традицией, сформированной под влиянием протестантской этики. Выявляется философско-психологический фундамент трудоголизма, включающий экзистенциальные и социально-философские концепции (К. Маркс, Э. Фромм, А. Камю). В заключении обозначаются актуальные вызовы, связанные с цифровизацией и размыванием границ между работой и личной жизнью, которые усугубляют риски формирования трудоголического поведения в современном обществе.

Abstract: The article provides a comprehensive analysis of workaholism as a form of addictive behavior with deep historical, philosophical, and socio-cultural roots. The features of the attitude to work in the Russian context are considered, starting from the Orthodox tradition to the Soviet ideology, where work acquired the status of a virtue and a tool for state building. A comparative analysis with the Western European tradition, formed under the influence of the Protestant ethic, is carried out. The philosophical and psychological foundation of workaholism is revealed, including existential and socio-philosophical concepts (K. Marx, E. Fromm, A. Camus). In conclusion, current challenges related to digitalization and the blurring of boundaries between work and personal life, which exacerbate the risks of workaholic behavior in modern society, are identified.

Ключевые слова: трудоголизм, зависимое поведение, философия труда, трудовая этика, история России, советская идеология, протестантская этика, цифровая эпоха.

Keywords: workaholism, addictive behavior, philosophy of labor, work ethic, history of Russia, Soviet ideology, Protestant ethic, digital age.

Введение

В последние десятилетия наблюдается устойчивый рост исследований в области аддиктологии, что коррелирует с увеличением разнообразных форм аддиктивного поведения в современном обществе. Одной из таких форм, отличающейся высокой социальной приемлемостью и, как следствие, сложностью диагностики, является трудоголизм. Данный феномен находится в поле зрения как зарубежных (M. Machlowitz, M.D. Griffiths, G. Porter, C. Balducci и др.), так и российских ученых (О.В. Барабанщикова, Е.П. Ильин, А.В. Ловаков, Л.Н. Юрьева и др.).

Объективная оценка трудоголизма затруднена в силу социального одобрения трудовой деятельности и отсутствия четких критериев разграничения продуктивной занятости и патологической зависимости от работы [1, с. 45]. Исследование данного феномена приобретает особую значимость в контексте трансформаций сферы труда и актуализации проблем психологического здоровья.

Цель статьи – выявить и проанализировать философско-психологические и историко-культурные предпосылки формирования трудоголизма в российском и западноевропейском контекстах.

1. Историко-культурные истоки трудоголизма в России

Трудоголизм в России имеет глубокие исторические корни, сформированные комплексом религиозных, идеологических и социально-экономических факторов.

1.1. Религиозно-философские основания. В православной традиции, составлявшей основу официальной идеологии Российской империи, труд рассматривался как духовное делание и форма служения Богу. Эта идея прослеживается в древнерусских поучениях, например, в «Поучении» Владимира Мономаха, где подчеркивалась важность усердия во всех делах [2, с. 395]. В монастырской культуре физический труд сочетался с духовным подвигом, что создавало идеологическую основу для восприятия усердного труда как добродетели.

Идеологическая триада «Православие, Самодержавие, Народность», сформулированная С.С. Уваровым, косвенно способствовала формированию культа трудолюбия [3, с. 366]. В рамках этой концепции труд интерпретировался как: форма служения Богу (православный аспект), долг перед государством и монархом (самодержавный аспект) и проявление народного характера (аспект народности).

1.2. Социально-экономический контекст. Крестьянский труд, составлявший основу экономики империи, по своей сути требовал трудолюбия как условия выживания. Как отмечал Б.Н. Миронов, сезонная интенсивность сельскохозяйственных работ и общинный уклад поощряли усердие [4, с. 112]. Особенно ярко это проявлялось в старообрядческой среде, где труд рассматривался как средство спасения души [5, с. 62].

В XIX веке с развитием промышленности формируется культура труда среди рабочих и купечества. Русское купечество развило особую культуру трудоголизма, где работа по 14-16 часов в день была нормой, а богатство рассматривалось как результат усердия, а не удачи. Чиновничество, реформированное Петром I с введением «Табели о рангах», демонстрировало тип трудоголика-чиновника, для которого служба была смыслом жизни, а карьера зависела от демонстрации усердия [6, с. 158].

2. Трудоголизм в советский период: идеологическая инструментализация

Советский период ознаменовался радикальной трансформацией отношения к труду, который был возведен в ранг высшей ценности и идеологического инструмента.

Анализ трудов классиков марксизма-ленинизма позволяет выявить теоретические основы этой трансформации. К. Маркс рассматривал труд как основу человеческого бытия, но при капитализме – как отчужденную деятельность, ведущую к эксплуатации [7, с. 221]. В.И. Ленин развил эти идеи, акцентируя роль труда в построении социализма. Принцип «кто не работает, тот не ест», закрепленный в Конституции СССР 1936 года, создавал социальное давление, побуждающее к сверхурочной работе как доказательству лояльности системе [8].

При И.В. Сталине труд стал инструментом форсированной индустриализации. Стахановское движение, поощрявшее рекорды производительности, создавало культ «трудового героизма», где переработки воспринимались как доблесть [9]. Трудоголизм стал не только поощряемой нормой, но и формой социальной адаптации и выживания в условиях репрессивной системы [10, с. 170].

Таким образом, если в капиталистической системе, по Марксу, переработки диктовались экономической необходимостью, то в советской – идеологическим и политическим давлением.

3. Западноевропейский контекст: от протестантской этики к философской критике

В Западной Европе истоки трудоголизма связаны с протестантской этикой, детально проанализированной Максом Вебером. Согласно Веберу, кальвинистская установка на усердную работу, успех и бережливость как признаки богоизбранности заложила основу для восприятия труда как высшей ценности [11, с. 98]. Эта «трудовая аскеза» стала духовным фундаментом капитализма и создала предпосылки для последующей патологизации чрезмерного труда.

Промышленная революция институционализировала длительный рабочий день, сделав переработки социальной нормой. Однако уже в начале XX века философская и психологическая мысль обратилась к критике этого явления. Э. Фромм анализировал трудоголизм через призму отчуждения, рассматривая его как форму бегства от экзистенциальной тревоги и утраты подлинного «Я» [12, с. 145]. Он противопоставлял модус бытия (труд как самореализацию) и модус обладания (труд как способ накопления статуса), связывая трудоголизм с последним.

Экзистенциалисты, в частности А. Камю в «Мифе о Сизифе», видели в бесконечной и бессмысленной работе метафору абсурда человеческого существования. Трудоголизм интерпретировался как попытка избежать экзистенциальных вопросов через погружение в рутину профессиональной деятельности, создающую иллюзию контроля и осмысленности [13, с. 74].

4. Современные вызовы и философско-психологическое осмысление

В современном обществе риски развития трудоголизма многократно возросли. Цифровизация и распространение удаленного формата работы привели к размыванию границ между профессиональной и личной жизнью. Пандемия COVID-19 в 2020 году усугубила эту тенденцию, создав условия для перманентной трудовой вовлеченности.

Философы, такие как Б. Стиглер, анализируют этот процесс через концепцию «пролетаризации сознания» в цифровую эпоху. Гиперконкуренция, культура многозадачности и постоянной доступности превращают работника в «функционального наркомана», зависимого от внешних стимулов и достижений [14, p. 105].

Кросс-культурные исследования (Г. Хофстеде) показывают, что трудоголизм распространен в обществах с высоким уровнем индивидуализма и избегания неопределенности. Современная культура, пропагандирующая гиперпродуктивность и успех, измеряемый карьерными достижениями, поощряет перфекционизм и страх неудач, что является питательной средой для аддиктивного поведения.

Заключение

Проведенный анализ позволяет заключить, что трудоголизм является сложным мультифакторным феноменом, уходящим корнями в глубокие историко-философские и социокультурные пласты.

В России его истоки были заложены православной трудовой этикой, позднее усиленной и трансформированной советской идеологией, превратившей труд в инструмент государственного строительства и форму демонстрации лояльности. В западной традиции фундаментом выступила протестантская этика, рационализировавшая труд и связавшая его с духовным спасением.

Философская рефлексия (Маркс, Фромм, Камю) вскрыла деструктивные аспекты этого явления, связав его с отчуждением, экзистенциальным вакуумом и бегством от свободы. В современную эпоху эти риски усугубляются цифровизацией и формированием культуры тотальной продуктивности.

Понимание этих историко-философских предпосылок необходимо для разработки эффективных мер профилактики и коррекции трудоголизма, направленных не только на индивида, но и на трансформацию broader социокультурных норм, поощряющих саморазрушительную трудовую вовлеченность.

Список литературы

1. Августин (Никитин), архим. Старообрядчество и труд: аскеза и хозяйство // Вестник Екатеринбургской духовной семинарии. – 2018. – № 2 (22). – С. 56-78.
2. Барабанщикова О.В., Ловаков А.В. Трудоголизм: современные подходы к исследованию // Организационная психология. – 2020. – Т. 10, № 2. – С. 150-173.
3. Бобров В.В. Социальные функции принудительного труда в СССР в 1930-е годы // ЭКО. – 2019. – № 1. – С. 167-185.
4. Камю А. Миф о Сизифе. Эссе об абсурде. – М.: АСТ, 2020. – 256 с.
5. Конституция (Основной Закон) Союза Советских Социалистических Республик (утверждена Постановлением Чрезвычайного VIII Съезда Советов СССР от 05.12.1936). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. Т. 1. – М.: Эксмо, 2016. – 1200 с.
7. Мономах В. Поучение // Памятники литературы Древней Руси. XII век. – М.: Художественная литература, 1980. – С. 392-401.
8. Орел В.Е. Феномен «трудоголизма»: теория и диагностика // Психологический журнал. – 2019. – Т. 40, № 1. – С. 5-15.
9. Миронов Б.Н. Социальная история России периода империи (XVIII — начало XX в.). В 2-х т. – СПб.: Дмитрий Буланин, 2003.
10. Фромм Э. Иметь или быть? – М.: АСТ, 2022. – 320 с.
11. Уваров С.С. Докладная записка министра народного просвещения С.С. Уварова императору Николаю I о введении нового университетского устава // Русское общество и литература прошлого века. – Л.: Наука, 1979. – С. 365-367.
12. Стахановское движение // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2023). – URL: https://bigenc.ru/ (дата обращения: 15.05.2024).
13. Вебер М. Протестантская этика и дух капитализма. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 154 с.
14. Stiegler B. The Automatic Society, Volume 1: The Future of Work. – Cambridge: Polity Press, 2016. – 288 p.
15. Botton A. Status Anxiety. – London: Hamish Hamilton, 2004. – 306 p.

References

1. Augustine (Nikitin), Archimandrite. Old Believers and Labor: Asceticism and Economy // Bulletin of the Yekaterinburg Theological Seminary. – 2018. – No. 2 (22). – P. 56-78.
2. Barabanshchikova O.V., Lovakov A.V. Workaholism: Modern Research Approaches // Organizational Psychology. – 2020. – Vol. 10, No. 2. – P. 150-173.
3. Bobrov V.V. Social Functions of Forced Labor in the USSR in the 1930s // EKO. – 2019. – No. 1. – P. 167-185.
4. Camus, A. The Myth of Sisyphus. An Essay on the Absurd. – Moscow: AST, 2020. – 256 p..
5. Constitution (Fundamental Law) of the Union of Soviet Socialist Republics (approved by the Decree of the Extraordinary VIII Congress of the Soviets of the USSR of 05.12.1936). – Access from the reference legal system "ConsultantPlus".
6. Marx, K. Capital: A Critique of Political Economy. Vol. 1. – Moscow: Eksmo, 2016. – 1200 p.
7. Monomakh, V. Instruction // Monuments of Literature of Ancient Rus'. 12th Century. – Moscow: Khudozhestvennaya Literatura, 1980. – P. 392-401.
8. Orel V.E. The Phenomenon of "Workaholism": Theory and Diagnosis // Psychological Journal. – 2019. – Vol. 40, No. 1. – P. 5-15.
19. Mironov B.N. Social History of Russia during the Imperial Period (18th – early 20th Century). In 2 vols. – St. Petersburg: Dmitry Bulanin, 2003.
10. Fromm, E. To Have or to Be? – Moscow: AST, 2022. – 320 p.
11. Uvarov S.S. Memorandum of the Minister of Public Education S.S. Uvarov to Emperor Nicholas I on the Introduction of a New University Charter // Russian Society and Literature of the Last Century. – Leningrad: Nauka, 1979. – P. 365-367.
12. Stakhanovite Movement // Great Russian Encyclopedia. Electronic version (2023). – URL: https://bigenc.ru/ (accessed: 15.05.2024).
13. Weber, M. The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism. – Moscow: INFRA-M, 2021. – 154 p.
14. Stiegler B. The Automatic Society, Volume 1: The Future of Work. – Cambridge: Polity Press, 2016. – 288 p.
15. Botton A. Status Anxiety. – London: Hamish Hamilton, 2004. – 306 p.

УДК 656.61

Калиниченко Анна Витальевна, *студентка*
Лазарева Дарья Вячеславовна, *студентка*
Дурова Алина Максимовна, *студентка*
Российский Университет Транспорта (РУТ(МИИТ))
Россия, г. Москва
Зарецкая Екатерина Владимировна*, доцент, к. э. н.*
Российский Университет Транспорта (РУТ(МИИТ))
Россия, г. Москва

ДИНАМИКА ПЕРЕВАЛКИ ГРУЗОВ В ВОЛГО-БАЛТИЙСКОМ БАССЕЙНЕ ЗА ПЕРИОД С 2019 ПО 2023 ГОДА

В статье анализируется современное состояние Волго-Балтийского водного пути, выявляются ключевые проблемы. Рассмотрены ключевые направления развития: техническое перевооружение, создание мультимодальных логистических центров, диверсификация грузопотоков и освоение новых рынков.

Ключевые слова: порт, перевалка, груз, НСМ, металл, лес, пиломатериалы, Волго-Балтийский бассейн, Санкт-Петербург, Вытегра, Шексна, Череповец, Ленинградский-речной порт.

The article analyzes the current state of the Volga-Baltic waterway, identifies key problems. Considered key areas of development: technical re-equipment, creation of multimodal logistics centers, diversification of cargo flows and development of new markets.

Keywords: port, transshipment, cargo, NSM, metal, wood, lumber, Volga-Baltic basin, St. Petersburg, Vytegra, Sheksna, Cherepovets, Leningrad river port.

ВВЕДЕНИЕ

Волго-Балтийский водный путь, являющийся важнейшей транспортной артерией России, сегодня стоит перед необходимостью глубокой системной трансформации. Этот водно-транспортный коридор протяженностью 1100 километров, включающий 5 судоходных каналов, 11 шлюзов и 7 крупных водохранилищ, исторически играл ключевую роль в обеспечении транспортной связности между промышленными центрами Северо-Запада, Центральной России и Поволжья с международными рынками.

Однако в современных условиях, характеризующихся глобальными экономическими вызовами и трансформацией традиционных торговых маршрутов, требуется принципиально новый подход к развитию этого стратегически важного транспортного узла.

В период с 2019 по 2023 год, Волго-Балтийский бассейн столкнулся с рядом вызовов, которые существенно повлияли на объемы и структуру перевалки грузов. Представленные данные охватывают деятельность пяти портов в бассейне: Ленинградский-речной, Санкт-Петербургский пассажирский речной, Вытегра, Шексна и Череповец. Анализ динамики перевалки в этот период демонстрирует как уязвимости существующей системы, так и ее потенциал для адаптации к новым условиям.

Таблица 1 - Перевалка грузов в Волго-Балтийском бассейне за период с 2019 по 2023 год, тыс. т

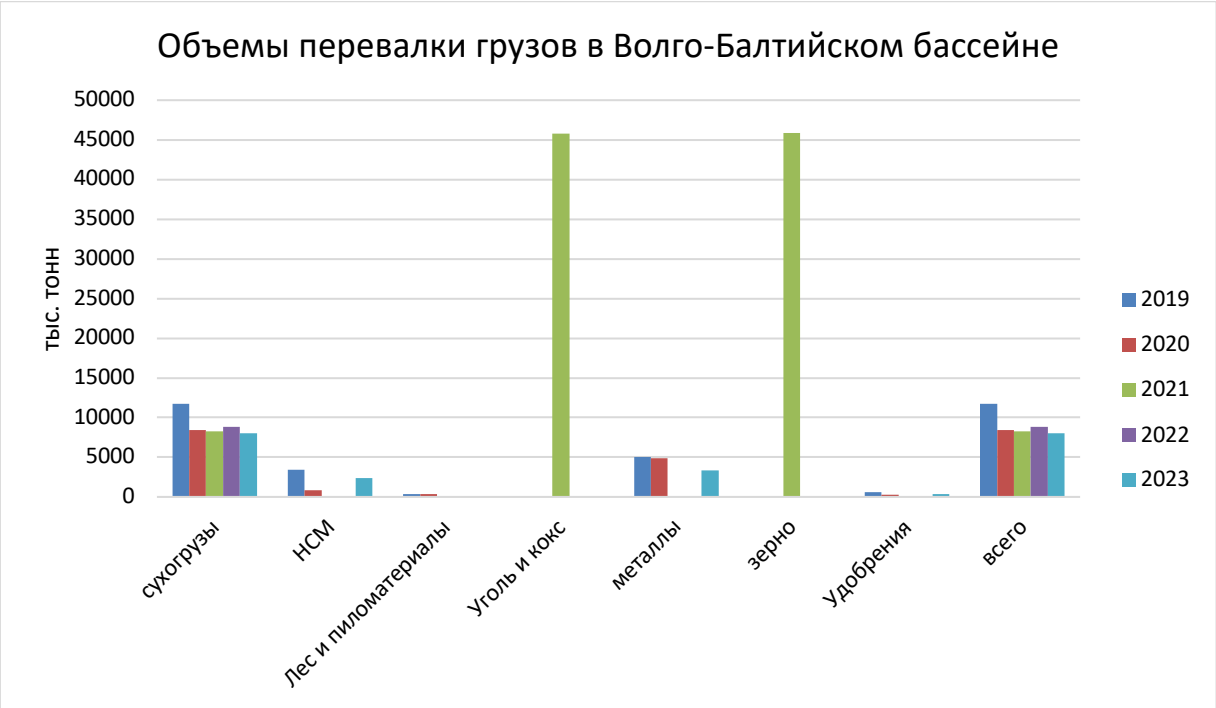
Порт	год	сухогрузы	НСМ	Лес и пиломатериалы	Уголь и кокс	металлы	зерно	Удобрения	всего
ПОРТ ЛЕНИНГРАДСКИЙ-РЕЧНОЙ	2019	3209,2	3209,2						3209,2
	2020	858	773,3	11,2		73,5			858
	2021	958,4	899,2			59,2			958,4
	2022	1878,2	1878,2						1878,2
	2023	2160,7	2160,7						2160,7
ПОРТ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ПАСС.РЕЧНОЙ	2019	133,2							133,2
	2020	121.2							121,2
	2021	129,4							129,4
	2022	140,7							140,7
	2023	121,2							121,2
ПОРТ ВЫТЕГРА	2019	366,2	61,7	304,5					366,2

	2020	332,2	66,1	266,1					332,2
	2021	342,6	4	338,6					342,6
	2022	258,4	131,3	127,1					258,4
	2023	164,8	36	121,1					164,8
ПОРТ ШЕКСНА	2019	84,7		54,8			29,9		84,7
	2020	132,1		111,9			20,2		132,1
	2021	136,9		124.2			12.7		136,9
	2022	89,3		63.3			26		89,3
	2023	56,3		33,4			22,9		56,3
ПОРТ ЧЕРЕПОВЕЦ	2019	7850,4			33,2	5020		633,9	7850,4
	2020	6980,8			10,5	4839,2		284,3	6980,8
	2021	6722,7			23.5	4981.1		89.1	6722,7
	2022	6475,4	271		15	3871,9		519.3	6475,4
	2023	5556,2	197,5		5	3372,4		340,6	5556,2
Весь бассейн	2019	11771,6	3400	359,3	33,2	5020	29,9	633,9	11771,6
	2020	8424,3	839,4	389,2	10,5	4912,7	20,2	284,3	8424,3
	2021	8302	903.2	462.8	23.5	5040.3	12.7	89.1	8302
	2022	8842	2280.5	190.4	15	3871.9	26	519.3	8842
	2023	8059,2	2394,2	154,5	5	3372,4	22,9	340,6	8059,2

Рисунок 1 - Объемы перевалки сухогрузов в Волго-Балтийском бассейне



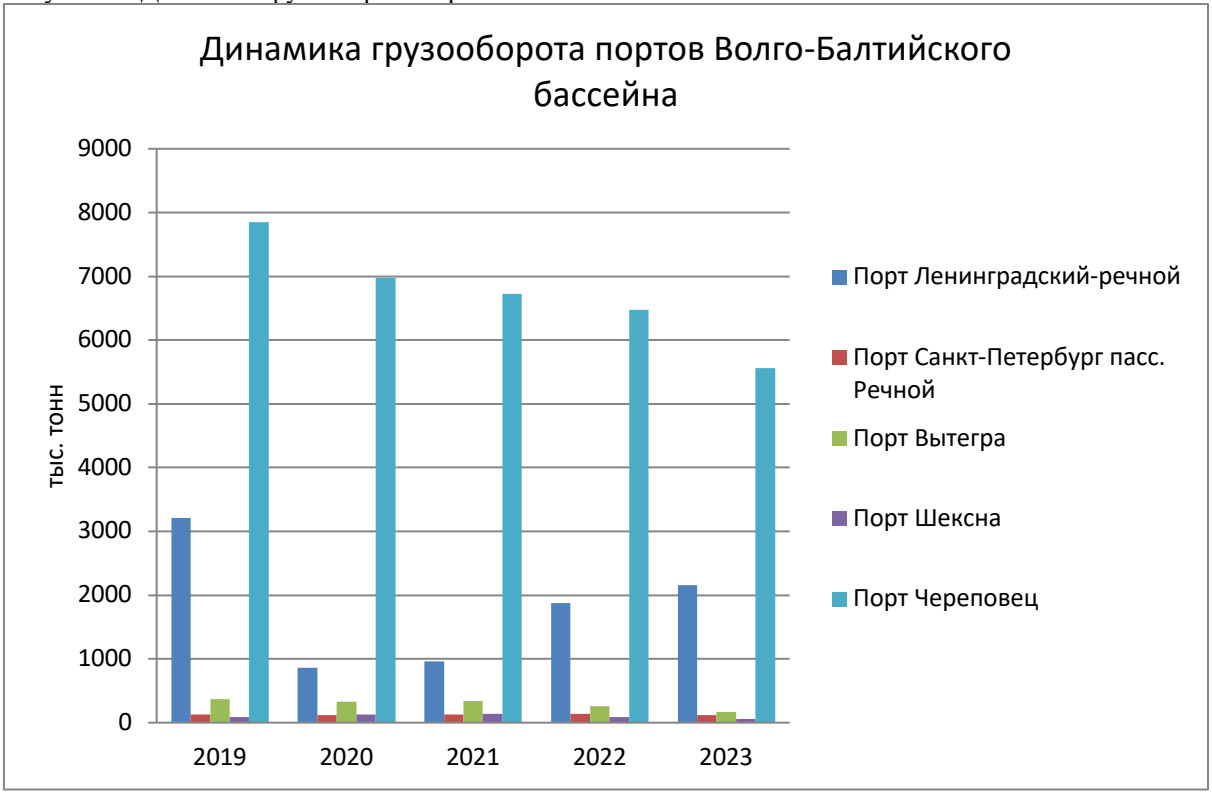
Рисунок 2 - Объемы перевалки грузов в Волго-Балтийском бассейне



АНАЛИЗ

В период с 2019 по 2023 годы общий объем перевалки грузов в Волго-Балтийском бассейне претерпевал значительные колебания. 2019 год стал пиковым, продемонстрировав внушительные 11771,6 тыс. тонн перевалки. Этот показатель, вероятно, отражал стабильную экономическую ситуацию, налаженные логистические цепочки и благоприятную внешнюю конъюнктуру. В 2020 году, в связи с пандемией COVID-19, которая имела негативное влияние на перевалку грузов, сократив значение на 3347,3 тыс. тонн. Минимальное значение перевалки грузов было отмечено в 2021 году - 8302 тыс. тонн. Небольшой рост был зафиксирован в 2022 году (8842 тыс. тонн) вследствие снятия всех ограничений, связанных с пандемией. Однако началась специальная военная операция, которая повлекла большое количество санкций, ситуация на мировой арене сильно накалилась. Эти события мы можем наблюдать в 2023 году, снижением до 8059,2 тыс. тонн. Такая волатильность свидетельствует о высокой чувствительности отрасли к внешним и внутренним факторам. Внутренними факторами также является перераспределение грузов на водные дублёры: железная дорога, автотрассы, авиаперевозки.

Рисунок 3 - Динамика грузооборота портов Волго-Балтийского бассейна



Важно рассмотреть динамику перевалки грузов по отдельным портам, поскольку каждый из них имеет свою специализацию и особенности. Исходя из таблицы 1, также наглядно продемонстрированы данные на рисунке 3, можно сделать следующие выводы.

Ленинградский речной порт является ключевым логистическим узлом в грузообороте Волго-Балтийского бассейна, где его деятельность характеризуется исключительно высокой долей в перевалке нерудных строительных материалов (НСМ). На порт приходится порядка 90% от объема Волго-Балтийского бассейна, что не только подтверждает его лидирующие позиции в регионе, но и подчеркивает стратегическое значение для обеспечения строительного комплекса. Основными грузами являются: щебень, песок, керамзит, отсев дробления и песчано-гравийную смесь (ПГС). Столь высокая концентрация на одном виде грузов позволяет классифицировать порт как узкоспециализированный, чей профиль сформирован стратегическим расположением, отработанными логистическими маршрутами и наличием специализированных терминалов для эффективной обработки сыпучих материалов.

Статистические данные подтверждают, что Санкт-Петербургский пассажирский речной порт характеризуется незначительными, но стабильными объёмами грузоперевалки. В период с 2019 по 2023 год грузооборот порта сохранялся на уровне от 121,2 до 140,7 тыс. тонн в год, что свидетельствует о минимальной доле порта в общем грузопотоке региона. Эта стабильность подчеркивает, что грузовые операции не являются приоритетным или профильным направлением деятельности предприятия. Основная бизнес-модель порта исторически сосредоточена на других, более значимых отраслях. Ключевыми из них являются:

- организация пассажирских перевозок (речные круизы, транспортное сообщение);
- оказание стивидорных услуг;
- предоставление комплекса услуг по отстою и техническому обслуживанию судов. [4]

На протяжении 2019-2023 годов на порт Вытегра приходится массовая доля всех лесных и пиломатериалов, обрабатываемых в бассейне, что подтверждает его специализацию в данном сегменте. Параллельно порт осуществляет перевалку нерудных строительных материалов, но в меньших объемах. Однако, грузооборот порта характеризуется устойчивой отрицательной динамикой. Как демонстрируют статистические данные, общий грузооборот порта Вытегра сократился с 366,2 тыс. тонн в 2019 году до 164,8 тыс. тонн в 2023 году. При этом наблюдается снижение объемов по всем категориям грузов: перевалка лесных грузов уменьшилась с 304,5 до 121,1 тыс. тонн, а нерудных материалов - с 61,7 до 36 тыс. тонн за аналогичный период. Такая динамика обусловлена комплексом факторов, включая сокращение объемов лесозаготовок в регионе, изменения конъюнктуры в строительной отрасли, а также общим экономическим спадом, влияющим на грузопотоки в бассейне. Указанные тенденции требуют разработки стратегических мер по диверсификации грузовой базы и оптимизации логистических процессов для обеспечения устойчивого развития порта в условиях меняющейся экономической конъюнктуры.

Порта Шексна, который, несмотря на скромные абсолютные показатели, обладает уникальной специализацией в регионе. Согласно статистике за 2019-2023 годы, порт последовательно осуществляет перевалку нерудных строительных материалов и металлов. Однако его ключевой особенностью является то, что он остается единственным портом в бассейне, обеспечивающим перевалку зерна, что формирует его стратегическое преимущество и нишевую позицию на фоне других игроков. Показатели грузооборота порта имеют отчетливую негативную направленность. За пятилетний период объем перевалки сократился с 84,7 тыс. тонн в 2019 году до 56,3 тыс. тонн в 2023 году, то есть уменьшился примерно в 1,5 раза. Наиболее существенно снизились объемы перевалки нерудных материалов (с 54,8 до 33,4 тыс. тонн). Подобная динамика обусловлена комплексом внешних факторов, включая нестабильность глобальных рынков, логистические ограничения и изменения в структуре регионального спроса. Порт Шексна, несмотря на свои скромные масштабы, выполняет критически важную функцию в логистической системе бассейна, обеспечивая перевалку уникальных для региона грузов. Сохранение и развитие этой специализации является ключевым условием его устойчивости в условиях общей волатильности грузопотоков. [2][3]

Значительные показатели по перевалке грузов сосредоточены в порту Череповец. Он является лидером по перевалке металлов, ориентирован на грузовые перевозки в 15 регионов России. [1] Важная транспортировка осуществляется в Санкт-Петербург, он в свою очередь экспортирует товар на мировой рынок. Структурно грузооборот порта имеет ярко выраженную сырьевую специализацию. Безусловным приоритетом является перевалка металлов, объемы которой исчисляются миллионами тонн в год. Второй по значимости позицией являются минеральные удобрения — продукт металлургического передела, перевалка которых, несмотря на сохраняющиеся значительные объемы, продемонстрировала сокращение более чем в 1,8 раза за отчетный пятилетний период. При этом операции с углем и нерудными строительными материалами (НСМ) носят маргинальный характер и не оказывают существенного влияния на общую динамику. По итогам, деятельность порта сопровождается последовательным снижением показателей грузоперевалки. За период с 2019 по 2023 год объем перевалки сухогрузов сократился с 7850,4 до 5556,2 тыс. тонн, что соответствует снижению на 29%. Указанная динамика согласуется с общими тенденциями в бассейне и, вероятно, обусловлена комплексом макроэкономических и отраслевых факторов. Подводя итоги, несмотря на сохраняющиеся лидирующие позиции, порт Череповец сталкивается с вызовами, требующими адаптации его деятельности к изменяющейся конъюнктуре и потенциальной диверсификации грузовой базы для обеспечения долгосрочной устойчивости.

РЕШЕНИЕ

В условиях трансформации международных транспортных коридоров и изменения логистических маршрутов Волго-Балтийский водный путь требует комплексной модернизации. Предлагаемая программа развития включает ключевые направления, которые позволят не только преодолеть существующие вызовы, но и вывести транспортную систему на качественно новый уровень.

Техническое перевооружение инфраструктуры является первоочередной задачей. Масштабная реконструкция шлюзового хозяйства с увеличением пропускной способности, проведение дноуглубительных работ на критических участках и создание современных терминалов класса "река-море" составят основу инфраструктурного обновления. Особое внимание будет уделено цифровизации управления грузопотоками, что позволит оптимизировать логистические процессы и минимизировать простои.

Развитие мультимодальной транспортной системы предусматривает создание специализированных перегрузочных терминалов в ключевых точках бассейна. В Череповце будет организован центр для металлопродукции, в Шексне - для зерновых грузов, в Вытегре - для лесоматериалов. Такая организация позволит эффективно интегрировать водный транспорт с железнодорожным и автомобильным, формируя единую логистическую сеть. Особые перспективы связаны с развитием контейнерных перевозок и внедрением сквозных тарифных решений.

Особое значение приобретает развитие логистических центров и сотрудничество с Беларусью в части транспортировки удобрений. Водный транспорт может стать эффективной альтернативой перегруженным железным дорогам, особенно в свете планов по строительству новых железнодорожных подходов к портам.

Переориентация на страны Азии и Африки открывает новые перспективы. Северный морской путь, становится всё более востребованным альтернативным маршрутом для грузоперевозок между Азией и Санкт-Петербургом, так как время доставки сокращается до 25 дней. Уже в текущем году планируются поставки в Гвинею, Гану, Нигерию и Марокко. [3]

Диверсификация грузовой базы включает освоение новых рынков в Каспийском регионе, странах Ближнего Востока, Африки и Южной Америки. Важным направлением станет организация регулярных контейнерных линий, включая перспективный маршрут Череповец - Санкт-Петербург - Астрахань с возможностью транзита в Иран. Параллельно планируется увеличение объемов каботажных перевозок и освоение новых видов грузов, включая проектные и негабаритные.

Развитие линейных сервисов после введения санкций требует особого внимания. Заключение долгосрочных контрактов с Беларусью и импортерами ее грузов, увеличение количества регулярных маршрутов будут способствовать притоку инвестиций и росту грузоперевалки.

Финансово-экономическое стимулирование программы требует привлечения 120-150 млрд рублей инвестиций. Для этого будут использованы механизмы налогового регулирования, система государственных гарантий, специальные инвестиционные контракты, а также возможности международных финансовых институтов.

ВЫВОД

На основе проведенного анализа можно сделать стратегический вывод о том, что Волго-Балтийский бассейн обладает значительным потенциалом не только для восстановления докризисных объемов перевалки, но и для трансформации в ключевой логистический центр регионального экономического развития. Реализация комплексной программы модернизации позволит создать надежную и эффективную логистическую платформу, адаптированную к требованиям новой экономической реальности.

Модернизация Волго-Балтийского пути должна рассматриваться как стратегический национальный проект, направленный на обеспечение устойчивого развития транспортной системы России. Предлагаемый комплексный подход, сочетающий техническое обновление инфраструктуры, развитие мультимодальной интеграции и расширение международной кооперации, способен обеспечить не только количественный рост грузооборота, но и качественное преобразование логистических возможностей всего региона.

Успешная реализация программы развития позволит трансформировать водный путь в важнейшее звено мировых и внутренних транспортных связей, что будет способствовать не только экономическому росту прилегающих территорий, но и укреплению позиций России в системе глобальных товарных потоков. Особое значение приобретает способность бассейна обеспечить надежные альтернативные маршруты в условиях трансформации международных логистических цепочек, что соответствует стратегическим интересам России в области транспортной безопасности и экономического суверенитета.

Таким образом, инвестиции в развитие Волго-Балтийского пути следует рассматривать как стратегические вложения в будущее транспортной системы страны, которые окупятся не только за счет роста грузооборота, но и благодаря мультипликативному эффекту для смежных отраслей экономики и социальной сферы регионов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Русский транспорт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: . - URL: https://rus-shipping.ru/ru/transport/news/?id=44165 (дата обращения: 15.09.2025).

2. Корабельные новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: . - URL: https://www.korabel.ru/news/comments/itogi_goda_korabelov_2023_ooo_sheksna_shipping.html (дата обращения: 15.09.2025).
3. Северо-Западный федеральный округ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: . - URL: https://sz-fo.ru/vologda/07118877/ (дата обращения: 15.09.2025).
4. Порт Санкт-Петербург [Электронный ресурс]. – Режим доступа: . - URL: https://www.portspb.ru/services/Stividornyie_uslugi?tempage=vis_index_menu,vis_index_menu (дата обращения: 15.09.2025).
5. ЯКласс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: . - URL: https://www.yaklass.ru/p/geografiya/9-klass/khoziaistvo-rossiiskoi-federatcii-6899732/khimicheskaia-promyshlennost-6927525/re-c72ad8e4-0f9d-4d28-b637-344b295a330d (дата обращения: 15.09.2025).

УДК 808.53

Нофал Валерия Алексеевна, магистрант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Институт иностранных языков, г. Москва

ВЛИЯНИЕ ЯЗЫКА ПОЛИТИЧЕСКОЙ КОРРЕКТНОСТИ НА СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМУ ПУБЛИЧНОЙ РЕЧИ В СМИ

В статье рассматривается влияние языка политической корректности на содержание и форму публичной речи в средствах массовой информации. На основе анализа фрагментов из публичных выступлений и текстов современных медиа автор показывает, что использование политически корректных лексических, морфологических и синтаксических средств может положительно влиять на восприятие речи аудиторией, способствовать достижению коммуникативных целей и укреплению идей равенства и инклюзивности. Вместе с тем отмечается, что избыточное или контекстуально неуместное употребление политически корректных выражений способно вызвать негативную реакцию слушателей и исказить смысл высказывания. В результате делается вывод о необходимости взвешенного и осознанного применения языка политической корректности в публичной речи.

This article examines the influence of politically correct language on the content and form of public discourse in the media. Based on an analysis of excerpts from public speeches and contemporary media texts, the author demonstrates that the use of politically correct lexical, morphological, and syntactic means can positively influence audience perception, contribute to the achievement of communicative goals, and reinforce ideas of equality and inclusivity. However, it is noted that excessive or contextually inappropriate use of politically correct expressions can provoke negative reactions from listeners and distort the meaning of the statement. This concludes that the use of politically correct language in public discourse requires a balanced and conscious approach.

Ключевые слова: политическая корректность, толерантность, нейтральность, дискриминация

Keywords: political correctness, tolerance, neutrality, discrimination

Современная тенденция использования политически корректного языка, а именно, лексических единиц, морфологических конструкций и синтаксических струкур, спикерами и авторами в устной и письменной публичной речи неоспорима. Зачастую, при грамотном подходе и отсутствии избыточного его употребления, речь, содержащая нейтральные языковые единицы, смягчающие контекст конструкции и морфемы, не относящиеся ни к мужскому полу, ни к женскому, как правило, вызывает у аудитории позитивую реакцию. Это связано со склонностью к идеям социального равенства и инклюзивности, распространенным в обществе. Наконец, часто использование политически корректного языка преображает текст, придает ему выгодную в отношении коммуникативных целей стилистическую окраску и оказывает положительное влияние на форму выражения тех или иных мыслей автором.

Kitty Puening was a botanist and one-time US Communist party campaigner who had four husbands before she was 30, the last of whom was Robert Oppenheimer, the so-called father of the atomic bomb. [10]

В представленном фрагменте из публичной статьи продемонстрирована определенная структура предложения. Автор описывает социальные роли Китти Пюнинг, жены Роберта Оппенгеймера. При их перечислении автор сознательно выносит в первую часть предложения ее должность и роль как общественного деятеля, и только в конце своей мысли говорит о ее семейном положении и роли жены. Такое расположение членов предложения делает акцент на достижениях Китти Пюнинг как личности, ученой и активистки и транслирует вторичность факта того, что она является чьей-либо женой. Целью данной статьи является донести до аудитории идею гендерного равенства. Данная синтаксическая конструкция и эффект, создающийся при помощи нее, полностью отвечают целям высказывания и речи в целом. Таким образом, использование политически корректного языка здесь контектуально обсусловлено.

It was a view of environmentalism that was so catered towards an ineffective way of climate activism. [1]

В представленном примере из публичной устной речи о климатических изменениях и важности общественного вклада в экологию употребляется эвфемистическое выражение. Вместо потенциально возможных словосочетаний “wrong approach” или “bad way”, употребляется “ineffective way of climate activism”, таким образом снижая обвинительный посыл сообщения и смещая внимание на важность проблемы. Учитывая общий контекст и коммуникативные цели выступления, использование эвфемизмов в речи эффективно и необходимо, поскольку главной идеей подобных речей является акцент на значимости дискутируемой проблемы. Таким образом, эвфемизмы смягчают потенциальные обвинения и привлекают внимание к необходимым мерам и способам решения вопроса.

Just as the solution to homophobia isn't to make everyone straight, and the solution to racism isn't to make everyone white, the solution to lookism and fatphobia isn't to make everyone interchangeably skinny and conventionally pretty. [4]

Целью рассмотренной в примере речи является призыв спикера к отказу от навешивания ярлыков, стигматизации и несправедливого отношения по определенным внешным признакам. Представленный фрагмент характеризуется наличием такой политически корректной лексики как “lookism” и “fatphobia”, обозначающей различные формы проявления неприязни к людям, обладающим конкретными внешними чертами. Контекст, в котором употреблены данные лексические единицы, подразумевает отрицательное

отношение автора к данным формам отношения к людям. Эта идея соответствует той, что в целом транслируется в речи, поэтому использование рассмотренных терминов здесь необходимо и контекстуально обусловлено. Более того, сравнение данных понятий с другими формами дискриминации, привлекает внимание аудитории к проблеме неравенства в обществе, что также положительно влияет на донесение главной мысли.

There's a longing for competence in this country. There's a longing for common sense in this country. [6]

В представленном примере из публичной речи президента Соединенных штатов Дональда Трампа присутствуют повторы в начале предложений – "There's a longing for" и в конце предложений – "in this country". Такая синтаксическая структура высказывания создает фокус на оставшихся частях предложений ("competence" и "common sense") и акцент на ценностях в контексе целой страны является формой трансляции политически корректных идей. Симметрия в структурах обоих предложений уравнивает важность объектов высказывания. Подобные формы высказывания легки для восприятия широкой аудиторией и косвенно транслируют необходимые спикеру идеи.

It's how we shame people or dismiss them or judge them, because they voted differently than us in the last elections, or because they hold an identity that seems to clash with our own. [9]

Формулировка "voted differently than us", использованная в данном примере, представляет собой форму проявления политической корректности на синтаксическом уровне, поскольку такая форма является более нейтральной, чем потенциально возможная "voted wrongly". Автор транслирует открытость к альтернативным взглядам. Более того, в этом же предложении употребляется фраза "an identity that seems to clash with our own", форма которой так же нейттральна и инклюзивна благодаря глаголу "seem to". Таким образом, высказывание сопровождается политически корректными конструкциями, которые положительно коррелируют с общим содержанием и коммуникативными целями речи в целом.

We build resilience and ensure dignity of the migrant community. [8]

В публичной речи, провоцирующей дискуссию на предмет каких-либо социальных проблем, использование политически корректного языка необходимо для придания тексту соответвующей стилистической окраски. Словосочетание "migrant community" транслирует уважительное отношение к социальной группе, которую составляют люди, приезжие с разных стран. Данная идея обусловлена общей тематикой выступления, поэтому ее присутствие в речи логично.

We're the workers and the voters and the soldiers and the caregivers. [7]

Часто использующимся способом провления политической корректности на синтаксическом уровне является использование местоимения "we", транслирующего идею общности. В рассмотренном примере данный прием сочетается с употреблением однородных сказуемых – "the workers", "the voters", "the soldiers", "the caregivers". Такая синтаксическая конструкция говорит о равенстве всех нарицаний и отождествления их с первым лицом, что придает тексту необходимую, с точки зрения тематики речи, стилистическую окраску.

Over four million people forced to flee not just their country, but their home in six weeks. [2]

Если публичная речь затрагивает острые социальные проблемы, такие как проблемы беженцев, использование политически корректной лексики особенно необходимо в целях смягчения восприятия выступления аудиторией и вербальной демострации уважения к проблеме. Таким образом, в представленном фрагменте выражение "forced to flee" показывает отсутствие контроля субъектов высказывание над положением, тем самым сильнее привлекая внимание аудитории к проблеме.

In 2014, I visited a detention facility where hundreds of little children, immigrant children, were detained for several weeks in conditions that were very heartbreaking. [5]

Фраза "conditions that were very heartbreaking" является примером нейтрализации негативных признаков объекта посредством синтаксической структуры предложения, что представляет собой собой одну из форм проявления политической корректности в языке. Такая формулировка высказывания придает ему эмоциональную окраску, заставляя слушателя испытывать жалость и обращая его внимание на проблему. В этом и заключает основная коммуникативная цель данного выступления.

Таким образом, на основании рассмотренных фрагментов из публичной речи и аналитики использования в них политически корректного языка, проявляющегося в разных аспектах, можно сделать вывод, что в определенных контекстах он положительно влияет на содержание и форму высказываний. Более того, употребление политически корректной лексики, синтаксических структур и морфологических форм зачастую помогает спикерам достигнуть коммуникативных целей и легче доносить свои идеи. Как следствие, часто применение в речи политически корректного языка находит положительных отклик аудитории, отчего активно используется в современной публичной речи.

Несмотря на все преимущества использования политически корректного языка в средствах массовой информации, зачастую избыточное или неверное их употребление вызывает негативную реакцию аудитории. Используя политически корректный язык в публичной речи авторам и спикерам следует тщательно подходить к отбору коммуникативных единиц и способов их применения в своих выступлениях. Только в таком случае удастся ответить ожиданиям слушателей и читателей и избежать возможных конфликтов.

For me, like many undocumented immigrants, immigration reform – on both a wide scale and a personal one – can seem impossible. [12]

Политически корректные замены крайне неуместны, когда применяются в речи в области права. Было выдвинуто предложение заменять словосочетание "illegal immigrant" на его политически корректную версию

“undocumented immigrant”. Употребление данного термина зачастую вызывает неоднозначную реакцию, поскольку такая формулировка не отражает всей сути явления, а именно – незаконности статуса и является слишком смягчающей в отношении реального положения вещей. Использование его в дискуссиях на правоведческие темы нежелательно, так как это может запутать аудиторию относительно сути самого понятия.

The newly renamed Office of Practicum Education, formerly known as the Office of Field Education, within the university's Suzanne-Dworak-Peck School of Social Work, is making the change in order to be more inclusive, according to a memo sent out to faculty and students this week and obtained by NPR. [3]

Университет Южной Калифорнии заменил название “Office of Field Education” на “Office of Practicum Education” поскольку, согласно их заявлением, слово “field” в данном словосочетании может подразумевать связь с темой расизма и рабства. Произошедшие изменения вызвали недоумение аудитории в средствах массовой информации, поскольку в данном контексте слово “field” не вызывает никаких ассоциаций с рабством в общественном сознании. Как следствие, употребление политически корректных лексических единиц и замена ими слов, не требующих замены, является примеров избыточности попыток сделать язык абсолютно нейтральным и инклюзивным. Более того, любая попытка замен лексических единиц, представляющих собой термины, названия, общественные явления и их дальнейшее употребление в публичной речи может спровоцировать неверную интерпретацию аудиторией рассматриваемого понятия и вызвать негативную реакцию.

We like to say ‘peoplekind’, not necessarily ‘mankind’, because it’s more inclusive. [11]

В 2018 году канадский премьер-министр Джастин Трюдо во время публичного выступления исправил одну из корреспондентов, попросил ее заменить слово “mankind” на “peoplekind”. Реакция аудитории на данный инцидент была достаточно смешанной. Часть слушателей посчитала использование представленной лексической единицы избыточным в рассматриваемом контексте, поскольку слово “mankind” общеупотребительно и не воспринимается как относящееся исключительно с мужскому полу. Таким образом, избыточное употребление гендерно-нейтральных понятий может пагубно влиять на восприятие речи аудиторией.

Таким образом, ряд реальных случаев употребления политически корректных лексических единиц, синтаксических структур и морфологических форм показывает, что их использование в определенных контекстах может быть избыточным, необоснованным или неуместным. Следствием такого способа выражения мысли в публичной речи и средствах массовой информации, как правило, приводят к негативной реакции аудитории. Спикерам и авторам следует транслировать идеи равенства и взаимоуважения, однако, выражение их в языке не должно быть избыточным, поскольку в таком случае реакция слушателей и читателей будет обратной.

References

1. Bastida, X. If you adults won't save the world, we will – TED. – 2020: [site]. – URL: https://www.ted.com/talks/xiye_bastida_if_you_adults_won_t_save_the_world_we_will?referrer=playlist-how_fearless_women_lead&autoplay=true
2. Heller, B. A safe pathway to resettlement for migrants and refugees – TED. – 2022: [site]. – URL: https://www.ted.com/talks/becca_heller_a_safe_pathway_to_resettlement_for_migrants_and_refugees/
3. Heyward, G. A USC office removes ‘field’ from its curriculum, citing possible racist connotations // NPR. – 2023: [site]. – URL: https://www.npr.org/2023/01/14/1148470571/usc-office-removes-field-from-curriculum-racist
4. Hu, E. How digital culture is reshaping our faces and bodies – TED. – 2024: [site]. – URL: https://www.ted.com/talks/elise_hu_how_digital_culture_is_reshaping_our_faces_and_bodies
5. Pimentel, N. Restoring human dignity at the US southern border – TED. – 2019: [site]. – URL: https://www.ted.com/talks/norma_pimentel_restoring_human_dignity_at_the_us_southern_border
6. Remarks by President Trump and Vice President Vance at Liberty Ball // The White House. – 2025: [site]. – URL: https://www.whitehouse.gov/remarks/2025/01/remarks-by-president-trump-and-vice-president-vance-at-liberty-ball/
7. Sciubba, J. D. The truth about human population decline – TED. – 2023: [site]. – URL: https://www.ted.com/talks/jennifer_d_sciubba_the_truth_about_human_population_decline/
8. Shaikh, A. A path to social safety for migrant workers – TED. – 2023: [site]. – URL: https://www.ted.com/talks/ashif_shaikh_a_path_to_social_safety_for_migrant_workers
9. Shigeoka, S. Can curiosity heal division? – TED. – 2024: [site]. – URL: https://www.ted.com/talks/scott_shigeoka_can_curiosity_heal_division
10. Shoard, C. Emily Blunt: ‘Women are still pressured to be warm and likable. Men are not’ // The Guardian. – 2023: [site]. – URL: https://www.theguardian.com/film/2023/jul/21/emily-blunt-women-pressured-oppenheimer
11. Trudeau, J. Prime Minister Justin Trudeau holds town hall in Edmonton – YouTube. – 2023: [site]. – URL: https://www.youtube.com/watch?v=JDAYH0GSDWs&t=4005s
12. Vargas, J. A. I Was an Undocumented Immigrant. I Beg You to See the Nuance in Our Stories // The New York Times. – 2025: [site]. – URL: https://www.nytimes.com/2025/01/20/opinion/undocumented-immigrant-stories.html?searchResultPosition=1

УДК 005.86

Кочергина Татьяна Викторовна, к.э.н., доцент кафедры менеджмента и предпринимательства
e-mail: kochergina_tv@usue.ru
Глазунова Анастасия Александровна, студент магистратуры, Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург
e-mail: dizziness.1@mail.ru

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В СЕКТОРЕ FMCG ТОВАРОВ В УСЛОВИЯХ ТУРБУЛЕНТНОСТИ

Статья посвящена исследованию особенностей управления проектами в условиях турбулентности внешней среды на примере оптовой торговли товарами FMCG-сектора. В работе рассмотрены концепции VUCA и BANI, которые используются в современной литературе для описания новых вызовов управления. Проведен сравнительный анализ данных концепций, а также выделены ключевые проблемы, с которыми сталкиваются оптовые компании в сегменте FMCG. На основе анализа отечественных и зарубежных подходов предложены практические рекомендации по применению различных методов управления проектами в условиях турбулентности. Работа носит обзорно-аналитический характер, основывается на трудах российских исследователей и публикациях. Сделан вывод о необходимости применения гибридных и адаптивных методологий проектного управления, сочетающих классические и современные инструменты.

The article is devoted to the study of the features of project management in a turbulent environment, using the example of wholesale trade in FMCG products. The paper examines the concepts of VUCA and BANI, which are used in modern literature to describe new management challenges. A comparative analysis of these concepts is conducted, and the key problems faced by wholesale companies in the FMCG segment are identified. Based on the analysis of domestic and foreign approaches, practical recommendations are proposed for the application of various project management methods in a turbulent environment. The work is of a review and analytical nature, based on the works of Russian researchers and publications. The conclusion is made about the need to apply hybrid and adaptive project management methodologies that combine classical and modern tools.

Ключевые слова: проектное управление, турбулентность, экономическая нестабильность, политическая нестабильность, FMCG, оптовая торговля, VUCA и BANI концепции.

Keywords: project management, turbulence, economic instability, political instability, FMCG, wholesale, VUCA and BANI concepts.

Введение Современная бизнес-среда характеризуется высокой степенью неопределенности, непредсказуемости и фрагментарности, что существенно влияет на эффективность управления проектами в компании. Внешняя нестабильность, высокая степень экономической и политической турбулентности оказывает непосредственное влияние на успешную деятельность компании. Для сегмента FMCG, товаров повседневного спроса это означает повышенную уязвимость проектных инициатив: запуск новых товаров, промо-кампаний, оптимизация логистики и управление ассортиментом требуют адаптивных методов управления. Актуальность исследования обусловлена возрастанием роли устойчивости и адаптивности в управлении проектами. В условиях кризиса, логистических сбоев и роста конкуренции компании вынуждены искать новые управленческие инструменты, способные обеспечивать устойчивое развитие. В данной статье акцент сделан на систематизации теоретических подходов и формулировке практических рекомендаций для FMCG-сектора.

Цель исследования: провести анализ особенностей управления проектами в условиях турбулентности на примере FMCG-сектора и выработать практические рекомендации для повышения эффективности деятельности оптовых компаний.

Для этого предстоит выполнить следующие задачи:

– проанализировать отечественные и зарубежные научные подходы к управлению проектами в условиях нестабильности;

– выделить ключевые проблемы управления проектами в секторе FMCG;

– предложить практические рекомендации по применению методов управления проектами, повышающих устойчивость компаний в условиях турбулентности.

Теоретические основы управления проектами в условиях турбулентности.

Современная экономическая реальность характеризуется нарастающей нестабильностью, что объясняет необходимость пересмотра классических парадигм управления, в том числе и в проектном менеджменте. Теоретический фундамент исследования составляют эволюция проектных подходов и современные концепции, описывающие контекст турбулентности.

Современный человек живёт в эпоху стремительных изменений, информационной перегрузки и неопределённости. Экономика, технологии, социальные нормы — всё меняется быстрее, чем когда-либо в истории. В ответ на эти вызовы в управленческом и психологическом дискурсе появились две важные концепции: VUCA и BANI. Они помогают описать и осмыслить окружающую реальность, а также адаптировать наше мышление и поведение к меняющемуся миру. [9]

Таблица 1 – Сравнительный анализ концепций VUCA и BANI в контексте FMCG сегмента

Концепция	Компонент	Сущность	Проявление в оптовой торговле FMCG

VUCA	Volatility (нестабильность)	Высокая изменчивость	Колебания спроса, быстрые изменения ассортимента
	Uncertainty (неопределённость)	Сложность прогнозирования	Трудности в планировании закупок и промо-акций
	Complexity (сложность)	Сложность взаимосвязей	Многообразие SKU и каналов сбыта
	Ambiguity (двусмысленность)	Размытые сигналы рынка	Неполная информация о поведении потребителей
BANI	Brittle (хрупкость)	Уязвимость систем	Срывы поставок, зависимость от поставщиков
	Anxious (тревожность)	Стресс в управлении	Высокая нагрузка на менеджеров закупок и сбыта
	Nonlinear (нелинейность)	Непредсказуемые последствия	Непредсказуемый эффект от маркетинговых кампаний
	Incomprehensible (непостижимость)	Трудность интерпретации	Сложности в анализе больших массивов данных

В научных трудах концепции VUCA и BANI получают адаптацию и интерпретацию в контексте национальных практик управления и предпринимательства.

Концепция VUCA акцентирует внимание на нестабильности, неопределенности, сложности и двусмысленности внешней среды. Концепция BANI расширяет это понимание, подчеркивая хрупкость систем, тревожность участников, нелинейность процессов и непостижимость происходящего. Российские исследователи подчеркивают необходимость развития адаптивных систем проектного управления в условиях турбулентности. В области проектного менеджмента российские авторы развивают идеи адаптивных и риск-ориентированных систем управления проектами.

Для FMCG-сектора концепции VUCA и BANI применимы особенно ярко: колебания спроса, краткосрочные акции и высокая роль дистрибуции делают управление проектами крайне чувствительным к изменению внешних условий. В научных работах подчеркивается, что классические модели проектного управления (PMBoK, ISO 21500) необходимо сочетать с гибкими подходами (Agile, Scrum, Kanban), что обеспечивает не только структурированность процессов, но и оперативность в принятии решений. [2]

Таким образом, управление проектами в секторе FMCG сегодня должно опираться на теоретический синтез: понимание эволюции методологий позволяет выбрать инструментарий, а концепции VUCA и BANI предоставляют аналитический аппарат для диагностики и классификации вызовов турбулентной среды.

Проблемы управления проектами в секторе FMCG

Специфика сектора FMCG, в частности оптовой торговли, обусловливает уникальный набор проблем, которые многократно усиливаются в условиях экономической и политической турбулентности. [7]

1. Высокая волатильность спроса — сезонные и кризисно-индуцированные колебания спроса усложняют планирование закупок и маркетинговых активностей.
2. Высокая оборачиваемость и низкая маржинальность – требует безупречной логистики и управления запасами. Любой проект, нарушающий операционную деятельность, сопряжен с высокими рисками потерь.
3. Логистические риски и срыв цепочек поставок – особенно критично для оптовиков, работающих с широким ассортиментом мелких SKU.

4. Непредсказуемость регулирования – изменения в таможенном, налоговом или экологическом законодательстве (например, касающиеся упаковки) могут заблокировать или кардинально изменить ход реализации проекта.

5. Неустойчивость партнёрских отношений и контрагентные риски – перманентная переоценка надежности поставщиков и дистрибьюторов.

6. Неэффективность традиционных проектных методологий при частых изменениях требований и внешних шоках.

Эти проблемы особенно выражены в отрасли FMCG: большое количество SKU, небольшие заказы в рознице, высокая зависимость от сезонных промо и акций, а также от промо-политики крупных сетей. Отсутствие гибких механизмов управления проектами приводит к кризисам запасов, потерянным продажам и перерасходу маркетингового бюджета.

Методы управления проектами в условиях турбулентности

В ответ на обозначенные проблемы, арсенал проектного менеджера должен включать комбинацию методов, обеспечивающих устойчивость, адаптивность и скорость реакции.

Для преодоления указанных проблем в научной литературе и практике выделяют несколько направлений. Классические методы управления проектами (Waterfall, PMBoK, ISO 21500) обеспечивают прозрачность и формализованность, что особенно важно для крупных проектов с длительным циклом. Однако в условиях турбулентности их эффективность снижается. Поэтому внимание уделяется гибким методологиям: Agile, Scrum, Kanban, которые позволяют работать короткими циклами, быстро вносить изменения и обеспечивать кросс-функциональное взаимодействие.

В последние годы активно развивается подход гибридного управления, сочетающий элементы структурированности и гибкости. Например, на стратегическом уровне может применяться Waterfall, тогда как на операционном — Agile. Для FMCG это даёт возможность одновременно контролировать долгосрочные цели и быстро реагировать на изменения спроса или сбоев в поставках.

Кроме того, российские исследователи подчеркивают важность риск-ориентированного управления, которое предусматривает идентификацию, анализ и постоянный мониторинг рисков. В условиях высокой неопределенности это позволяет компаниям сохранять устойчивость и минимизировать последствия внешних потрясений.

Таблица 2 – Методы управления проектами в условиях турбулентности

Метод / Подход	Суть метода	Практическое применение в FMCG-проекте
Гибридная модель (Agile-Waterfall)	Сочетание этапов жесткого планирования (бюджет, контракты) с гибкими итерациями (маркетинг, тестирование)	Проект по запуску новых товаров: "водопад" для закупки оборудования и сертификации, "Agile" – для разработки упаковки и маркетинговой стратегии.
Сценарное планирование	Разработка нескольких (3-5) сценариев развития проекта и планов действий для каждого	Проект по закупке импортного сырья: сценарии при росте курса, при введении ограничений, при смене поставщика.
Канбан-доска (с WIP-лимитами)	Визуализация рабочего пространства с ограничением задач в работе	Управление оперативными проектами по реагированию на рекламации или срочные изменения ассортимента.
Итеративное планирование (Rolling Wave)	Детальное планирование на ближайшую итерацию (1-4 нед.), общее – на уровне вех	Проект digital-трансформации отдела продаж: общий план на год, детальный план и приоритеты задач – на каждый спринт.

Регулярные ретроспективы	Короткие встречи по итогам итерации для анализа процессов и поиска путей улучшения	Проводится после каждого этапа проекта (логистического, маркетингового) для адаптации процессов под новые условия.

Представленная система методов управления проектами формирует комплексный инструментарий для противодействия турбулентности. Эффективность будет достигнута за счет синергии применения подходов: гибридная модель поможет задать общую структуру, а конкретные инструменты (Канбан, сценарное планирование) помогут решить точечные проблемы.

Рекомендации для FMCG-компаний

На основе анализа проблем и методов можно выделить следующие рекомендации. Для снижения влияния волатильности спроса необходимо использовать сценарное планирование и еженедельный мониторинг KPI. Для минимизации логистических рисков рекомендуется дублировать каналы поставок и внедрять цифровые системы слежения. Ограниченность ресурсов требует применения матрицы срочности и важности для приоритетности проектов. Для повышения устойчивости партнёрских отношений следует развивать сетевые формы взаимодействия и создавать список альтернативных поставщиков. Наконец, для преодоления ограничений классических методологий целесообразно применять гибридные подходы, сочетающие стратегическую планомерность и тактическую гибкость.

Заключение

Проведённое исследование показало, что управление проектами и маркетинговыми стратегиями в условиях турбулентности требует комплексного подхода. Концепции VUCA и BANI позволяют глубже понять специфику вызовов, стоящих перед FMCG-компаниями, а анализ методов управления демонстрирует необходимость гибридизации и адаптивности. Для российского FMCG-сектора особенно актуальны риск-ориентированные и гибридные модели управления, обеспечивающие баланс между контролем и гибкостью. Внедрение таких практик способно повысить устойчивость компаний, минимизировать негативные последствия внешних потрясений и обеспечить стабильное развитие даже в условиях неопределенности.

Список литературы

1. Белецкий М.Д. Ключевые тренды развития торговых сетей в сегменте FMCG в процессе и постфактум адаптационного периода российской экономики // Экономика, предпринимательство и право. - 2024. -Том 14. - № 4. - С. 1385-1402. doi: 10.18334/epp.14.4.120772 (дата обращения: 23.09.2025).
2. Васенев Кирилл Павлович ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ПРОЦЕССНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ - ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ // КЭ. 2021. №8. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formalizovannoe-protsessnoe-upravlenie-proektnoy-deyatelnostyu-predpriyatiya-problemy-pri-primenenii-v-usloviyah-rynochnoy (дата обращения: 24.09.2025).
3. Кобельков П. А. ОПТОВАЯ ТОРГОВЛЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА //ББК 65.050 я431 Т33. – 2023. – С. 185. (дата обращения: 25.09.2025).
4. Мартыненко, О. Е. Управление торгово-производственными организациями в условиях турбулентной экономики / О. Е. Мартыненко, Ю. В. Разумова // Лидерство и менеджмент. – 2023. – Т. 10, № 3. – С. 1033-1046. – DOI 10.18334/lim.10.3.118651 (дата обращения: 23.09.2025).
5. Михеев Г. В., Деркачева Е. А. Сектор FMCG: управление развитием и маркетинговая адаптация //Электронный сетевой политематический журнал" Научные труды КубГТУ". – 2016. – №. 13. – С. 179-192. (дата обращения: 25.09.2025).
6. Планы FMCG-бизнеса на 2024 год: опрос топ-менеджеров. NielsenlQ - Аналитика и новости о главных трендах российского FMCG-рынка. [Электронный ресурс]. URL: https://nielseniq.com/global/ru/insights/analysis/2023/plany-fmcg-biznesa-na-2024-god-opros-top-menedzherov/ (дата обращения: 25.09.2025).
7. Спиридонова Г. В., Мрочко Л. В. Антикризисные тренды рынка FMCG в период пандемии: e-grocery, маркетплейсы, цифровые технологии //Экономические и социально-гуманитарные исследования. – 2021. – №. 1 (29). – С. 26-33. (дата обращения: 24.09.2025).
8. Степанян Г. К. Стратегии российских компаний на рынке FMCG перед лицом санкционных вызовов //RUSSIAN ECONOMIC BULLETIN Учредители: ИП Клюева ММ. – 2022. – Т. 5. – №. 6. – С. 285-288. (дата обращения: 23.09.2025).
9. Хасанов Азат Эдуардович VUCA- И BANI-МИР - НОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ ДЛЯ РОССИЙСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА // Московский экономический журнал. 2023. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vuca-i-bani-mir-novaya-realnost-dlya-rossiyskogo-predprinimatelstva (дата обращения: 23.09.2025).
10. Шипкова, О.Т., Акимова, Е.Н., Шатаева, О.В. Инструменты планирования и принятия решений в условиях глубокой неопределённости как основа проактивной позиции экономического субъекта // Вестник

Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2022. № 2. С. 127 - 141. DOI: 10.18384/2310-6646-20222-127-141. (дата обращения: 23.09.2025).

Код научной специальности: 5.1.3 Частно-правовые (цивилистические) науки.

Лубянцева Алина Евгеньевна, аспирант Волгоградского института управления – филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», секретарь судебного заседания Арбитражного суда Волгоградской области, тел. +7 (906)409-11-22, e-mail: lubyantseva.alina@yandex.ru

Lubyantseva Alina Evgenievna, postgraduate student of the Volgograd Institute of Management - branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration", secretary of the court session of the Arbitration Court of the Volgograd Region, tel. +7 (906) 409-11-22, e-mail: lubyantseva.alina@yandex.ru

Канцер Юрий Александрович, к.ю.н., доцент кафедры гражданско-правовых дисциплин Волгоградского института управления – филиала ФГБОУ ВО «РАНХиГС при Президенте РФ», тел. + 7 (961) 087-43-88, e-mail: yurikantser@mail.ru.

Kantser Yury Aleksandrovich, PhD in Law, Associate Professor of the Department of Civil Law disciplines of the Volgograd Institute of Management - a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «RANEPA under the President of the Russian Federation», tel. + 7 (961) 087-43-88, e-mail: yurikantser@mail.ru.

НЕТРУДОУСТРОЙСТВО ДОЛЖНИКА В ПРОЦЕДУРЕ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ (БАНКРОТСТВА) ГРАЖДАН

Аннотация. В статье автор рассматривает как факт нетрудоустройства должника в процедуре банкротства физических лиц влияет на применение правил об освобождении должника от исполнения обязательств. Рассматривается вопрос о возможности признания нетрудоустройства должника злоупотреблением правом, а также приводятся подходы к решению данного вопроса, отраженные в научной теории и судебной практике.

Ключевые слова: нетрудоустройство, банкротство, освобождение от обязательств, кредитор, доход, злоупотребление.

Abstract. In this article, the author examines how the debtor's unemployment in personal bankruptcy proceedings affects the application of the rules on the debtor's release from obligations. The author examines whether the debtor's unemployment can be considered an abuse of rights and presents approaches to resolving this issue, as reflected in academic theory and judicial practice.

Keywords: unemployment, bankruptcy, release from obligations, creditor, income, abuse.

При отправлении правосудия суду всегда необходимо учитывать добросовестность лиц, участвующих в деле. Однако, следует обратить внимание на то, что существуют гражданско-правовые институты, которые больше всего подвергнуты риску злоупотреблению правом. Одним из таких является институт банкротства граждан.

Целью института банкротства является восстановление экономического положения должника и его социальная реабилитация. Достигается эта цель экстраординарным способом через применение правил ст. 213.28 Закона о банкротстве об освобождении гражданина от исполнения обязательств при завершении процедуры банкротства. Должники, желая применения судом данной нормы при завершении дела о банкротстве, часто прибегают к злоупотреблению правом.

Законодательство о банкротстве устанавливает стандарт добросовестности, позволяя освободиться от долгов гражданину-должнику, неумышленно попавшему в трудное финансово-экономическое положение, открытому для сотрудничества с финансовым управляющим, судом и кредиторами и оказывавшему им активное содействие в проверке его имущественной состоятельности и соразмерном удовлетворении требований кредиторов.

Проверка добросовестности осуществляется как при наличии обоснованного заявления стороны спора, так и по инициативе суда, если усматривается очевидное отклонение действий участника гражданского оборота от добросовестного поведения. В этом случае суд выносит на обсуждение обстоятельства, явно свидетельствующие о таком недобросовестном поведении, даже если другие стороны на них не ссылались.

При установлении недобросовестности одной из сторон суд в зависимости от обстоятельств дела и с учетом характера и последствий такого поведения применяет меры, обеспечивающие защиту интересов добросовестной стороны или третьих лиц от недобросовестного поведения другой стороны.

По общему правилу ст. 10 Гражданского кодекса Российской Федерации, лицу, злоупотребившему правом будет полностью или частично отказано в защите его права, а также с него могут быть взысканы убытки, причиненные другим лицам таким злоупотреблением. В сфере банкротства граждан этот правовой механизм защиты нарушенных прав работает через неприменение к должнику, который злоупотребил правом, правил об освобождении от исполнения обязательств.

Согласно п. 1 Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 23.06.2015 № 25 "О применении судами некоторых положений раздела I части первой Гражданского кодекса Российской Федерации" при наличии

обоснованного заявления участвующего в деле лица о недобросовестном поведении должника либо при очевидном для суда отклонении действий должника от добросовестного поведения суд при рассмотрении дела исследует указанные обстоятельства и ставит на обсуждение вопрос о неприменении в отношении должника правил об освобождении от обязательств.

Согласно п. 60 Обзора судебной практики по делам о банкротстве граждан" (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 18.06.2025), гражданин не может быть освобожден от обязательств, если он действовал недобросовестно (скрыл или вывел активы и т.д.). При этом ст. 213.28 Закона о банкротстве признается «привилегией» для должника, поэтому не может носить абсолютный характер и применятся во всех случаях при завершении процедуры банкротства.

На сегодняшний день не существует однозначного подхода к определению термина «злоупотребление правом». Гражданский Кодекс Российской Федерации в ст. 10 закрепляет запрет на заведомо недобросовестное осуществление гражданских прав (злоупотребление правом). Однако, данная норма не является специализированной к применению к правоотношениям возникшим в сфере банкротства физических лиц.

В теории гражданского права также существует подход, отражающий точку зрения отечественного законодателя. В.П. Грибанов определяет злоупотребление правом как особый тип гражданского правонарушения, совершаемого управомоченным лицом при осуществлении им принадлежащего ему права, связанный с использованием недозволенных конкретных форм в рамках дозволенного ему законом общего типа поведения.

Сфера потребительского банкротства стала одной из самых динамичных и быстро развивающихся в юриспруденции, что обусловило появление новых форм и видов злоупотребления правом. Дискуссионным вопросом в определении нового вида злоупотребления правом является вопрос о признании нетрудоустройства должника недобросовестным поведением и как следствие неприменение к такому должнику правил об освобождении от исполнения обязательств при завершении процедуры банкротства.

Представители первого подхода находят необходимым закрепить на официальном уровне обязанность должника трудиться, если он трудоспособен, а также предпринимать активные действия по поиску работы. Отказ должника от постановки на учет в центре занятости или, например, ничем не обоснованное увольнение с высокооплачиваемой работы и пассивность в поиске новой может свидетельствовать о его недобросовестном поведении.

Недобросовестность начинается с момента, когда должник по собственной инициативе и без уважительных причин прекращает осуществлять трудовую деятельность и не предпринимает действий к поиску нового места работы.

Нетрудоустройство должника и отсутствие у него дохода при наличии взятых кредитных обязательств также может свидетельствовать о неплатежеспособности и как следствие приводит к банкротству.

Для минимизации риска создания должником ситуации фиктивного или преднамеренного банкротства стоит обратить внимание на элемент «предвидения» собственного банкротства должника, что позволяет ему самостоятельно инициировать процедуру банкротства. Предвидя собственное банкротство, должник сперва должен предпринять активные действия, направленные на погашение образовавшейся у него задолженности, а уже потом подавать заявление в арбитражный суд. Данный элемент может быть расценен как досудебный порядок урегулирования спора.

У суда должны быть в наличии пояснения и соответствующие доказательства возникновения у должника жизненных обстоятельств, повлекших как необходимость получения заемных средств, так и невозможность исполнения принятых на себя обязательств, в материалы дела также не представлено. В случае отсутствия такого пояснения и доказательств суду следует расценивать это как отсутствие намерения должника погасить взятые обязательства.

Противоположный подход отражает существующую судебную практику. Арбитражные суды, рассматривая вопрос о завершении процедуры реализации имущества должника, не могут отказать должнику в освобождении от обязательств только по причине его нетрудоустройства и отсутствия у него дохода. Само по себе длительное неисполнение условий кредитных договоров и нетрудоустройство не свидетельствуют о недобросовестном поведения должника, злоупотреблении им своими правами с целью уклонения от исполнения обязательств. В подтверждение данного подхода можно привести постановление Арбитражный суд Восточно-Сибирского округа от 07.12.2023 по делу № А19-14141/2018, постановление Арбитражного суда Уральского округа от 04.12.2024 по делу № А76-13879/2022.

Нетрудоустройство в период процедуры банкротства не может являться основанием для неосвобождения должника от обязательств, поскольку нормами Закона о банкротстве такого основания для не освобождения должника от обязательств не предусмотрено. Как следует из разъяснений, изложенных в пункте 45 постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 13.10.2015 № 45 «О некоторых вопросах, связанных с введением в действие процедур, применяемых в делах о несостоятельности (банкротстве) граждан», согласно абзацу четвертому пункта 4 статьи 213.28 Закона о банкротстве освобождение должника от обязательств не допускается, если доказано, что при возникновении или исполнении обязательства, на котором конкурсный кредитор или уполномоченный орган основывал свое требование в деле о банкротстве должника, последний действовал незаконно, в том числе совершил действия,

указанные в этом абзаце. Следовательно, отсутствие дохода от трудовой и предпринимательской деятельности само по себе не может быть расценено как нарушение закона со стороны гражданина и злоупотребление правом.

Нельзя опираться только на наличие или отсутствие у должника работы при доказывании его недобросовестности в деле о банкротстве, поскольку неосвобождение от обязательств по этой причине попирает основы Конституции Российской Федерации, а именно ст. 37. Основной закон закрепляет свободу труда, что означает свободу каждого человека на выбор осуществляемой трудовой деятельности и самостоятельном принятии решения о ее осуществлении. В случае, если освобождение от обязательств будет поставлено в зависимость от наличия у должника работы, то это можно расценивать как понуждение к трудовой деятельности, что является недопустимым.

В настоящее время самостоятельный факт нетрудоустройства должника не признается судом как основание неосвобождения должника от исполнения обязательств. Однако в совокупности нескольких факторов, включая нетрудоустройство должника, указывающих на злоупотребление правом с его стороны, суд в конечном итоге может правомерно отказать должнику в освобождении от имеющихся у него обязательств.

Аналогичного мнения придерживается А.С. Попелюк, который обращает внимание на то, что уклонение должника от трудоустройства не называется прямо в качестве основания неосвобождения, должники не заинтересованы сообщать о своем месте работы. Суды, осознавая значение этих сведений, отказывают таким должникам в освобождении по причине того, что должник не сообщил источники доходов. Иначе говоря, причиной отказа является именно непредставление гражданином необходимых сведений (абз. 3 п. 4 ст. 213.28 Закона о банкротстве), а не его бездействие в вопросе наполнения конкурсной массы.

Особенно часто встречаются случаи неосвобождения должников от обязательств на основании предоставления последними недостоверных сведений. Беря на себя денежное обязательство по кредитному договору, каждое лицо обязано предоставить достоверные сведения о своем имущественном и финансовом положении. На основании данной информации заимодавец принимает решение о возможности предоставления денежных средств в пользование заемщика.

Деятельность банков и кредитных организаций оценивается законодателем как деятельность профессионального участника кредитного рынка. Согласно определению судебной коллегии по экономическим спорам Верховного Суда РФ от 31 октября 2022 г. № 307-ЭС22-12512 по делу № А05-11/2021, принятие на себя непосильных долговых обязательств ввиду необъективной оценки собственных финансовых возможностей и жизненных обстоятельств не может являться основанием для неосвобождения от долгов. В отличие от недобросовестности неразумность поведения физического лица сама по себе таким препятствием не является.

При этом необходимо учитывать, что банки имеют широкие возможности для оценки кредитоспособности гражданина, а также проверки предоставленного им необходимого для получения кредита пакета документов. По результатам проверок в каждом конкретном случае кредитная организация принимает решение по вопросу о выдаче денежных средств.

В случае положительного решения о выдаче кредита, основанного на достоверной информации, предоставленной гражданином, последующая ссылка банка на неразумные действия заемщика, взявшего на себя чрезмерные обязательства в отсутствие соответствующего источника погашения кредита, не может быть принята во внимание для целей применения положений п. 4 ст. 213.28 Закона о банкротстве. Таким образом, часть ответственности за невозврат должником денежных средств ложиться именно на банк, который эти денежные средства предоставил должнику в пользование без осуществления надлежащей проверки заемщика.

Учитывая данную позицию Верховного суда Российской Федерации, возникает вопрос о применимости данных правил к кредитору-физическому лицу. Не обладая достаточными сведениями о финансовом состоянии должника, при отсутствии возможности проверки предоставленной им информации кредитор-гражданин самостоятельно несет риск банкротства заемщика. Такой практический подход устанавливает неравенство между кредитором-банком и кредитором-гражданином. В случае отсутствия равных возможностей проверки контрагента по кредитному договору нельзя применять правила об освобождении должника от обязательств перед кредитором-гражданином, поскольку не соблюдается принцип равенства сторон.

Однако в практике существует возможность неосвобождения должника по причине его нетрудоустройства. Исключением из общего правила можно считать банкротство гражданина у которого обязательства возникли в связи с оплатой за счет средств федерального бюджета расходов на обучение должника. Исполнение трудовых функций является неотъемлемым условием договора о целевом обучении, который заключается между абитуриентом и заказчиком по правилам, установленным Постановлением Правительства РФ от 27.04.2024 г. № 555, который определяет обязательства сторон, условия обучения, а также последующую трудовую отработку. Отказ от осуществления трудовой деятельности после прохождения обучения является нарушением существенного условия договора о целевом обучении, что приводит к соответствующей обязанности должника возместить стоимость обучения. Таким образом, при возбуждении производства по делу о банкротстве, к должнику не будут применяться правила об освобождении гражданина от исполнения обязательств на основании наличия злоупотребления с его стороны.

Таким образом, на сегодняшний день признать нетрудоустройство должника злоупотреблением правом не возможно. Только при наличии других факторов прямо указанных в законе можно ссылаться на отсутствие у должника легального заработка как на злоупотребление правом. В этом случае у суда будет основание для отказа в освобождении гражданина от освобождения от обязательств.

Библиографический список

1. Алборов С.В., Малько А.А., Протопопов Д.В., Фирулев О.В. К вопросу о проблеме освобождения физических лиц от исполнения обязательств по результатам процедуры судебного банкротства // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2023. № 6. С. 65 - 76;
2. Грибанов В.П. Осуществление и защита гражданских прав / В. П. Грибанов // Классика российской цивилистики. - Москва : Статут, 2001. – 410 с.;
3. Попелюк А.С. Об обязательности трудоустройства как критерии освобождения от долгов // Закон. 2024. № 10. С. 169 – 176;
4. Постановление Правительства РФ от 27.04.2024 № 555 (ред. от 07.04.2025). О целевом обучении по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования // Собрание законодательства РФ. 2024 – № 19. – ст. 2524;
5. Определение Судебной коллегии по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации от 31.10.2022 № 307-ЭС22-12512 по делу № А05-11/2021 // Режим доступа: КонсультантПлюс.: справ.правовая система (дата обращения: 29.09.2025);
6. Российская Федерация. Верховный суд. Президиум. Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 18.06.2025) // Режим доступа: КонсультантПлюс.: справ.правовая система (дата обращения: 03.10.2025).

Бексаев Николай Сергеевич

ШАРДИНГ В БЛОКЧЕЙНЕ, ИЛИ РАЗДЕЛЯЙ И ВЛАСТВУЙ

Аннотация. Данная статья посвящена разработке способов решения одной из главных проблем всех современных блокчейн-платформ – проблемы масштабирования. Авторы рассматривают для этой цели использование сегментации сети блокчейн путем ее разделения на отдельные сегменты – так называемые шарды. Каждый шард, по сути, представляет собой отдельный блокчейн со своим собственным состоянием. Шардинг, несомненно, является одним из самых сложных, но и самым перспективным решением для обеспечения линейного роста производительности современных блокчейн-платформ.

Ключевые слова: шардинг, квадратичное шардирование, между-шардовые транзакции, оптимизация шардинга, центральный блокчейн

Abstract. This article explores solutions to one of the main challenges facing all modern blockchain platforms: scalability. The authors explore the use of blockchain network segmentation for this purpose, dividing it into separate segments called shards. Each shard is essentially a separate blockchain with its own state. Sharding is undoubtedly one of the most complex, yet most promising, solutions for ensuring linear performance growth in modern blockchain platforms.

Keywords: sharding, quadratic sharding, inter-shard transactions, sharding optimization, central blockchain

Введение

Хорошо известная трилемма блокчейна гласит, что в любой момент времени могут быть удовлетворены только два из трех основных свойств блокчейна: масштабируемость, безопасность и децентрализация. Авторы данной статьи в своих публикациях уже приводили пути решения этой трилеммы, которую авторы назвали трилеммой SSD блокчейна [7]. В данном исследовании авторы сосредоточили свое внимание на ключевой проблеме трилеммы SSD блокчейна – проблеме масштабируемости. Остановимся на этом подробнее.

Общеизвестным фактом является то, что одна из самых распространенных блокчейн-платформ, Ethereum, обрабатывает не более 20 транзакций в секунду [1]. Цена одной транзакции колеблется в широком диапазоне от 5 до 70 долларов США [2], а время ее подтверждения составляет от 16 секунд до 5 минут [3]. Несмотря на то, что блок в Ethereum публикуется в среднем раз в 22 секунды [4], время валидации одной транзакции до ее попадания в блок может составлять до 44 минут [5]. Таким образом, довольно низкая пропускная способность, высокие затраты пользователей и длительное время валидации транзакций являются очень серьезным препятствием для запуска любых высокопроизводительных сервисов на Ethereum. Основная причина низкой производительности Ethereum заключается в том, что каждый узел в Ethereum должен проверять каждую транзакцию.

За пять лет с момента создания Ethereum было предложено несколько решений этой проблемы. Эти решения можно разделить на две группы:

- делегирование выполнения всех транзакций одному узлу или выделенной группе узлов с очень высокой производительностью;
- предоставление каждому узлу права обрабатывать только подмножество всех транзакций.

По словам разработчиков, использующих первый подход [6], удалось достичь 1200 транзакций в секунду, что в 60 раз больше, чем у Ethereum. Однако выполнение большого количества транзакций в конечном итоге всегда ограничено производительностью одного, пусть и очень мощного компьютера, что требует очень высокой надежности функционирования.

Второй подход называется «шардинг». Шардинг является одним из самых сложных решений в блокчейне; для его реализации предстоит провести еще много исследований и тестов. В частности, как показано на Рисунке 1, разработчики шардинга должны также создать механизм межшардовой коммуникации, который позволит смарт-контрактам на одном шарде взаимодействовать с другими смарт-контрактами на других шардах.

Терминология

Простейший шардинг Простейший шардинг поддерживает не один блокчейн, а несколько, и каждый из них называется «шардом». Каждый шард состоит из независимого подмножества узлов, участвующих в проверке транзакций и создании блоков. Далее мы будем называть такие узлы валидаторами. Каждый шард обслуживает подмножество контрактов и счетов. Пока будем считать, что все транзакции всегда взаимодействуют только с контрактами и счетами в пределах одного шарда. Этого упрощения пока будет вполне достаточно для дальнейшего рассмотрения некоторых характерных проблем и особенностей шардинга.

Назначение валидаторов и центральный блокчейн Первая проблема заключается в том, что у каждого шарда есть свои валидаторы. Поэтому, если блокчейн содержит, например, 20 шардов, то каждый из шардов

будет в 20 раз менее надежен, чем один блокчейн в целом. Представьте, что блокчейн содержит X валидаторов. Тогда система с 20 шардами равномерно распределит X валидаторов между 20 шардами. В этом случае в каждом шарде будет только X/20 валидаторов, и чтобы получить контроль над шардом, нужно получить контроль над 2,55% (51% / 20) валидаторов.

Возникает вопрос: как валидаторы назначаются шардам? Контроль над 2,55% валидаторов может стать проблемой только в том случае, если все они находятся в одном шарде. Если валидаторы не могут выбирать, в какой шард они назначены, получение контроля над 51% валидаторов до их назначения в шарды не позволит им получить контроль над каким-либо шардом. Ответ довольно прост – нужно использовать какой-то источник случайных чисел для назначения валидаторов в шарды. Для получения случайных чисел и назначения валидаторов вычислений в современных шардированных блокчейнах используется специально выделенный блокчейн, который существует исключительно для этих целей. В данной статье мы будем называть такой блокчейн «центральным блокчейном».

Квадратичное шардирование Использование центрального блокчейна тесно связано с концепцией «квадратичного шардирования». Шардинг часто ассоциируется с бесконечной масштабируемостью за счет увеличения числа узлов. К сожалению, системы с центральным блокчейном имеют ограничение на количество шардов и не обладают бесконечной масштабируемостью, так как сам центральный блокчейн не шардирован, и поэтому его пропускная способность ограничена. Соответственно, количество шардов, поддерживаемых центральным блокчейном, ограничено.

Представьте, что мощность узла увеличилась в k раз. Каждый шард сможет обрабатывать в k раз больше транзакций, а центральный блокчейн сможет поддерживать в k раз больше шардов. Следовательно, пропускная способность всей системы вырастет в k2 раз. Отсюда и название «квадратичное шардирование». Однако, по мнению авторов, эту оценку следует считать слишком оптимистичной.

Шардинг состояния. Под состоянием шарда мы будем понимать всю информацию о счетах и контрактах. Узлы в блокчейне выполняют следующие три задачи:

- выполнение транзакций;
- пересылка транзакций и блоков другим узлам;
- хранение состояния и истории блокчейна.

Каждая из этих трех задач связана с постоянно растущей нагрузкой на узлы по следующим причинам:

- выполнение большего количества транзакций требует большей вычислительной мощности;
- пересылка большего количества транзакций требует большей пропускной способности сети;
- необходимость сохранения большего количества состояний и истории требует большего дискового пространства.

Тем не менее, отметим, что дисковое пространство не является самой большой проблемой. Сегодня состояние Ethereum занимает около 435 ГБ, что можно легко сохранить на любом современном компьютере.

Шардированные и нешардированные архитектуры

В нешардированной архитектуре каждый полный узел в сети блокчейн обрабатывает и проверяет каждую транзакцию. Типичными примерами нешардированных сетей являются Bitcoin и Ethereum. С другой стороны, в шардированной сети только достаточно большое подмножество сети будет обрабатывать и проверять данную транзакцию. Каждое из этих подмножеств узлов называется шардом. Преимущество шардинга заключается в том, что если исходную сеть можно разделить на несколько меньших подмножеств узлов, то каждое подмножество может обрабатывать неконфликтующие транзакции параллельно. Возможность параллельной обработки транзакций обеспечивает линейную масштабируемость.

Шардинг в отсутствие смарт-контрактов При отсутствии смарт-контрактов сеть может принимать только транзакции, подобные платежам, в которых, например, пользователь Алиса платит 5 токенов Бобу. Для простоты предположим, что в сети есть только два шарда, обозначенные S1 и S2. Итак, вопрос в том, должна ли транзакция от Алисы обрабатываться в S1 или S2? Очевидно, что транзакция не может быть назначена обоим шардам, иначе мы потеряем все преимущества шардинга.

- **Простое решение.** Простое решение — вычислить хэш транзакции и проверить последний бит хэша. Если последний бит хэша равен 0, то транзакция будет обработана в S1, в противном случае, если он равен 1, то транзакция будет обработана в S2. Эта стратегия назначения транзакций очень проста и может гарантировать, что нагрузка на обработку транзакций в S1 будет примерно такой же, как и в S2.

Однако у этого подхода есть проблема. Что, если у Алисы на счету было всего 5 токенов, и она создала дополнительную транзакцию, чтобы заплатить 5 токенов Чарли? С вероятностью 50% хэш второй транзакции будет иметь последний бит, отличный от хэша первой транзакции. Следовательно, они могут быть обработаны в разных шардах. Если два шарда не взаимодействуют напрямую или через посредника, то становится невозможным обнаружить, что Алиса пытается провести атаку двойной траты.

Один из простых способов предотвратить атаки двойной траты — убедиться, что транзакции, приводящие к конфликтным ситуациям, обрабатываются в одном и том же шарде, что устраняет необходимость взаимодействия с другими шардами. Это можно легко сделать, изменив стратегию назначения. Вместо определения назначения на основе хэша транзакции, вы можете назначать транзакции на основе последнего бита адреса отправителя. Как следствие, все транзакции от отправителя попадают в один и тот же шард, и, следовательно, двойные траты могут быть обнаружены непосредственно в шарде.

Шардинг при наличии смарт-контрактов В этом случае давайте назначим транзакции на основе адреса отправителя, чтобы проверить, все ли работает как ожидалось. Сразу предупредим: эта стратегия назначения не будет работать со смарт-контрактами. Для примера возьмем следующий простой контракт. Важно то, что контракт должен иметь состояние, которое можно изменить. Приведенный ниже контракт имеет переменную состояния x, инициализированную значением 0, и контракт предоставляет набор интерфейсов для изменения значения x.

- **Простое решение I.** Применим стратегию назначения транзакций на основе адреса отправителя для транзакции T1, которая поступает от Алисы, в которой она вызывает функцию set с вводом 1. Предположим также, что эта транзакция попадает в шард S1, и шард изменяет значение x на 1. Предположим, пользователь Боб одновременно с Алисой выпускает другую транзакцию T2, в которой он вызывает set с вводом 2. Опять же, с вероятностью 50%, T2 может быть обработана в S2. Таким образом, T1 обрабатывается в S1, а T2 обрабатывается в S2. В этом случае S1 установит x в 1, а S2 установит y в 2. Возникает несогласованное состояние контракта. Необходим механизм межшардового взаимодействия, чтобы избавиться от «грязного» состояния контракта.
- **Простое решение II.** А что, если мы изменим стратегию так, чтобы все транзакции, отправленные в смарт-контракты, назначались на основе адреса получателя, а не адреса отправителя? Новая стратегия назначения будет работать до тех пор, пока возможно разделять платежи и выполнение смарт-контрактов. Также необходимо учитывать случай, когда контракт вызывает другие контракты в виде цепочки, и конфликты могут возникать не обязательно из-за первого контракта. Таким образом, любая стратегия назначения должна быть общей, чтобы обрабатывать все контракты, не требуя слишком большого взаимодействия между шардами.

Комплексное решение. Попробуем классифицировать транзакции, чтобы определить отдельные стратегии их назначения для каждой категории. Транзакции, поступающие в сеть, можно разделить на следующие категории в зависимости от типа задействованных счетов:

- **Категория I [U1 → U2]:** Пользовательский счет, отправляющий часть токенов на другой пользовательский счет.
- **Категория II [U → C]:** Пользователь вызывает смарт-контракт, который не вызывает никаких других смарт-контрактов, и контракт не переводит средства другому пользователю.
- **Категория III [U1 → C1 → ... → Cn [→ U2]]:** Любая другая транзакция. Эта категория включает транзакции, исходящие от пользователя, которые могут вызывать цепочку контрактов и потенциально завершаться с использованием пользовательского счета.
- **Не очень оптимизированная версия** Далее в статье авторы без ограничения общности предполагают, что в любой момент времени в сети существует k = 2n шардов, где n – натуральное число. В любой момент времени каждый шард будет обрабатывать только транзакции категорий I и II, в то время как специальный шард будет выполнять только транзакции категории III строго после того, как транзакции категорий I и II будут подтверждены остальными шардами. Стратегия назначения следующая: для сети с k = 2n шардами каждый шард будет обрабатывать только транзакции категорий I и II, в которых адреса отправителя и получателя имеют одинаковые последние n битов. Любая другая транзакция (включая категорию III) будет обрабатываться специальным шардом после того, как другие шарды завершат обработку предназначенных для них транзакций. Эта не очень оптимизированная версия создает довольно большую нагрузку на специальный шард.
- **Оптимизированная версия** Мы применяем ту же стратегию назначения, что и раньше, за исключением того, что мы разрешаем назначать платежные транзакции категории I по адресу отправителя. Итак, в общем, стратегия назначения будет следующей: для сети с k = 2n шардами каждый шард будет обрабатывать транзакции категории II, в которых адреса отправителя и получателя имеют одинаковые последние n битов. Каждый шард также будет обрабатывать транзакции категории I с одинаковыми последними n битами адреса отправителя. Любая другая транзакция (включая категорию III) будет обрабатываться специальным шардом только после того, как шарды завершат обработку транзакций категорий I и II. Очевидно, что оптимизированная версия обеспечивает гораздо лучшую масштабируемость, чем неоптимизированная. Для обеих стратегий, чем больше шардов, тем больше транзакций потребуется обработать специальному шарду.

Транзакции между шардами

Если участник на каком-то шарде хочет перевести токены участнику на том же шарде, валидаторы этого шарда могут обработать эту транзакцию и применить ее к состоянию. Но, например, если у Алисы есть счет на шарде S1, и она хочет отправить токены Бобу со счетом на шарде S2, ни валидаторы шарда S1 (которые не смогут добавить токены Бобу), ни валидаторы шарда S2 (которые не смогут забрать токены Алисы) не могут завершить транзакцию и обновить состояние

Существуют две большие группы подходов к решению этой проблемы:

- **Синхронный:** Для любой транзакции, затрагивающей несколько шардов, блоки в шардах, содержащие обновление состояния для этой транзакции, создаются одновременно, и валидаторы в этих шардах работают вместе для создания таких блоков.
- **Асинхронный:** Межшардовая транзакция выполняется асинхронно в затрагиваемых ею шардах. Проблема этого подхода в том, что если блоки создаются независимо, то есть вероятность, что один из блоков, содержащих обновление состояния для транзакции, не окажется в канонической цепочке своего шарда, и, таким образом, транзакция будет выполнена лишь частично. Этот сценарий является одной из ключевых проблем в шардинге.

О безопасности шардинга

С ростом популярности протоколов консенсуса, основанных на алгоритме PoW, возрастает вероятность угроз для шардированного блокчейна. Это связано с тем, что PoW зависит от вычислительной мощности, а при использовании шардинга она уменьшается для каждого шарда, что позволяет злоумышленникам получить над ним контроль. Вероятность атаки на сеть возрастает, поскольку вычислительная мощность, необходимая для установления контроля над определенным шардом, теперь намного ниже, чем мощность, необходимая для контроля всей сети. В случае блокчейна в целом, основанного на алгоритме консенсуса PoW, такая атака практически невозможна из-за огромной требуемой вычислительной производительности.

Если в блокчейне с шардингом используется алгоритм консенсуса PoW, атака 51% вполне возможна и представляет реальную угрозу безопасности сети. Злоумышленники могут сосредоточить свои усилия только на одном шарде и полностью взять его под контроль. Затем, используя протокол межшардового взаимодействия, они могут атаковать другие шарды сети блокчейн.

Для обеспечения безопасности, децентрализации и масштабируемости виртуальной машины Ethereum необходимо было перейти на алгоритм консенсуса Proof-of-Stake (PoS). Алгоритм PoS не позволяет хакерам концентрироваться на атаке одного шарда благодаря эффективному использованию случайной выборки. Система на основе алгоритма PoS устранит риск атаки 51%, который останется, если Ethereum продолжит работать на алгоритме PoW. В случае блокчейна с шардингом на основе алгоритма PoS потенциальные злоумышленники не смогут выбрать конкретный шард и заранее узнать, с какой частью сети они будут работать. Такой подход устранит риски, связанные с внедрением шардинга.

Заключение

В данной статье авторы осветили актуальные проблемы шардинга блокчейна. Первоначальный подход, основанный на протоколах консенсуса PoW, уступает место протоколам PoS в самых популярных блокчейнах. Эти протоколы предусматривают наличие определенного количества узлов-валидаторов в каждом из шардов. При выполнении межшардовых транзакций возникает ряд проблем, вызванных возможным захватом некоторых валидаторов злоумышленниками и построением альтернативной цепочки блоков. На сегодняшний день надежного и универсального решения этих проблем не существует, однако авторы в своем исследовании предложили некоторые из наиболее актуальных путей.

Внедрение шардинга все еще находится на ранней стадии, и многие вопросы и технические проблемы еще предстоит решить. В то же время шардинг является перспективным решением для улучшения масштабируемости сетей блокчейн, хотя и создает серьезные технические и реализационные проблемы, которые необходимо решить. Надежное решение проблем шардинга позволит создавать быстрые и доступные блокчейн-протоколы – важный компонент в инфраструктуре открытого Интернета.

Список литературы

[1] “The number of Ethereum transactions is only 20 per second. Scaling problem”, https://bytwork.com/articles/scaling, Accessed: February 07, 2023.

[2] “Ethereum Average Commission Chart”, https://bitinfocharts.com/ru/comparison/ethereum-transactionfees.htmlS3y, Accessed: February 07, 2023.

[3] “How long does it take to send Ethereum?”, https://foreck.info/blog/skolko-vremeni-nuzhno-chtoby-otpravit-ethereum, Accessed: February 07, 2023.

[4] “Ethereum Block Time chart”, https://bitinfocharts.com/ru/comparison/ethereum-confirmationtime.htmlS3y, Accessed: February 07, 2023.

[5] “The average transaction processing time in the Ethereum network has reached 44 minutes”, https://coinspot.io/technology/ethereum/srednee-vremya-obrabotki-tranzakcii-v-seti-efiriuma-dostiglo-44-minut, Accessed: February 07, 2023.

[6] “The mobile entertainment revolution begins on ThunderCore”. https://www.thundercore.com/, Accessed: February 07, 2023.

[7] Kustov V, and Beksaev N, “The Blockchain SSD Trilemma or Chasing Three Birds with One Stone”, Proc. Of Microwave and Radio Electronics Week 2023, Pardubice, Czech Republic, April 19-20, 2023.

Мадиев Алмаз Ильдарович, магистрант, кафедра Математическая кибернетика и информационные технологии,
Московский технический университет
связи и информатики, г. Москва
E-mail: almazmadiev@gmail.com

Штеренлихт Вадим Давидович, кандидат технических наук, руководитель компании ООО «ЭТИЗ Композит», г. Москва

Турута Евгений Николаевич, научный руководитель, доктор технических наук, старший научный сотрудник, Московский технический университет
связи и информатики, г. Москва

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ВИЗУАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ОДНОСТАДИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПЛАТФОРМЕ 1С

В статье представлено решение для автоматизации оперативного планирования на базе решений 1С, устраняющее недостатки типовых конфигураций. Предлагаемый механизм на основе визуального drag-and-drop интерфейса позволяет быстро формировать и корректировать сменные задания в едином окне. Разработка обеспечивает автоматическое формирование связанной цепочки сменных заданий, предназначена для одностадийных производств с перспективой масштабирования и может быть интегрирована в комплекс полноценной MES системы.
This article presents a solution for automating operational planning based on the 1C platform, designed to overcome the limitations of standard configurations. The proposed mechanism, which utilizes a visual drag-and-drop interface, enables the rapid creation and adjustment of shift assignments within a single window. The development ensures the automatic generation of a linked chain of shift assignments. It is intended for single-stage production environments with scalability prospects and can be integrated into a comprehensive MES system.

Ключевые слова: MES система, drag and drop, композитная арматура, рабочий центр, локальная база 1С, сменное задание, табличный документ, визуальное планирование.
Keywords: MES system, drag and drop, composite rebar, work center, local 1C database, shift assignment, tabular document, visual scheduling

ТЕКСТ СТАТЬИ

Введение.

В реальной практике работы многих торгово-производственных компаний возникает достаточно большое количество проблем, связанных с большим количеством временных затрат на планирование производственного графика на ближайшие периоды (от нескольких дней до нескольких месяцев). Например, наиболее востребованная на сегодняшний день рынком учетная система 1С (различных конфигураций) далека от идеала в части пользовательского интерфейса и даже для того, чтобы создать на базе плана производства сменные задания для нескольких рабочих центров часто приходится создавать много документов, запускать несколько обработок с разных экранов. Специализированные же решения для управления производством на платформе 1С рассчитаны в первую очередь на многостадийные и многопереходные производственные процессы, и сама по себе не сокращает, а скорее увеличивает количество элементов, с которыми должен взаимодействовать пользователь.

Одним из выходов из подобной ситуации является разработка собственного механизма формирования сменных заданий на основании планов производства с использованием визуальных технологий динамического табличного документа и drag and drop. Рассматриваемая в данной статье разработка велась для производства композитной арматуры, но с минимальными изменениями может быть адаптирована под любое другое одностадийное линейное производство. До момента внедрения разрабатываемого механизма руководитель производства тратил на формирование недельных сменных заданий порядка 2-3 часов, создавая при этом 15 документов для небольшого набора из 10 отдельных товарных позиций, в том числе определенная часть этого времени тратилась на исправление ошибок планирования.

Требования к разрабатываемому механизму.

Перед началом разработки необходимо определить функциональные и нефункциональные требования, эти требования должны учитывать как возможности платформы, на которой будет вестись разработка, так и потребности пользователей различного уровня доступа: администратора, руководителя производства. Ниже будут перечислены только ключевые пункты, в рамках которых будет вестись разработка.

1. **Интерфейс и произвольность.** Весь функционал для «распределения» плана производства на сменные задания должен размещаться на одном экране. На экране, с которым работает пользователь должны быть как все необходимые элементы управления, так и аналитические сводные данные по сформированным заданиям и общему плану производства. Возможность создания и утверждения сменных заданий «одним кликом».

Процесс формирования сменного задания от момента переноса до полноценного заполнения и перестроения табличного документа, не должен превышать 3-х секунд. Запись сформированных сменных заданий в автоматическом режиме, не должна быть заметна пользователям - не должна приводить к зависанию в работе интерфейса.

2. **Автоматический расчет даты начала и даты окончания выпуска.** Пользователь не должен рассчитывать дату/время начала производства и подбирать оптимальные для запуска оборудования количества готовой продукции, сменные задания должны создаваться автоматически оптимальной длительности, с учетом плановой скорости производства, и загруженности каждого рабочего центра. При добавлении новых заданий или технологических перерывов в границы уже созданных, даты окончания всех ранее распределенных сменных заданий должны автоматически пересчитываться.
3. **Оптимальный подход к хранению данных.** Вся информация о сформированных сменных заданиях должна храниться так, чтобы позволять не только оптимально с точки зрения быстродействия заполнять табличный документ, но и выполнять план-фактный анализ как длительности выпуска, так и по количеству произведенной продукции.
4. **Оперативное изменение заданий.** Разрабатываемый механизм должен позволять в режиме реального времени вносить корректировки в сформированные (но еще не принятые к исполнению) сменные задания, а именно: добавлять новые задания, удалять созданные задания, добавлять технологические перерывы. Без необходимости ручной перестройки всей последующей цепочки заданий.
5. **Разграничение прав доступа пользователей.** К разрабатываемому механизму должно быть три уровня прав доступа: только чтение – для пользователей уровня технолога или мастера цеха, которые должны просто получать информацию о том, какие товары и в какие сроки будут выпускаться; визуальное редактирование – для уровня руководитель производства, который и является основным пользователем этого механизма, но без возможности вносить какие либо правки после утверждения сменных заданий или записи заданий в локальную базу предприятия; администрирование – для опытного пользователя/разработчика, который должен иметь возможность вручную или при помощи специальных обработок скорректировать любой сформированный в процессе формирования сменных заданий набор данных, без каких либо ограничений, в том числе с возможностью перезаписи заданий в локальную базу и непосредственно передачу их на оборудование.

Разработка механизма.

Основной экран планирования сменных заданий должен быть визуально разделен на три основные части: выбор параметров планирования и элементы управления; детализация плана производства до каждого товара, количества и ресурсной спецификации; таблица с рабочими центрами и часами, на которые могут быть распределены сменные задания.

Распределение плана производства по рабочим центрам

Выбор типа продукции; Выбор периода планирования; Выбор Плана производства.

Аналитическая информация о плане производства (количество план/факт, вес план/факт, простои план/факт.

Элементы управления строками плана производства и проверка наличия остатков сырья (добавить, удалить, распределить по линиям, показать материалы)

Номер	Артикул	Наименование продукции	Номер серии	Спецификация	Количество план	Количество факт	Количество ОКП	Дата начала	Дата окончания	Статус
1234	АР1	Арматура 1		СПЦ АР 1 план	12000	4800	6200			
1234	*АР1*	*Арматура 1*	*120*	*СПЦ АР 1 факт*	*5000*	*4800*	*200*	*04.08.2025 8:00*	*07.08.2025 14:00*	*Выполнено*
1234	*АР1*	*Арматура 1*	*121*	*СПЦ АР 1 факт*	*6000*	*0*	*6000*	*07.08.2025 14:00*	*13.08.2025 10:00*	*Утверждено*
111	АР2	Арматура 2		СПЦ АР 2 план	18000	16200	1800			
111	*АР2*	*Арматура 2*	*123*	*СПЦ АР 2 факт*	*8000*	*6000*	*2000*	*04.08.2025 8:00*	*10.08.2025 13:00*	*Выполнено*
111	*АР2*	*Арматура 2*	*124*	*СПЦ АР 2 факт*	*10000*	*10200*	*-200*	*10.08.2025 13:00*	*18.08.2025 7:00*	*Выполнено*

	Ночь								Дата						День							Ночь
РЦ	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
РЦ1	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	ТП1	ТП1	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	ТП2	АР3	АР3	АР3
РЦ2	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	ТП1	ТП1	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	ТП2	АР3	АР3	АР3
РЦ3	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	ТП1	ТП1	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	ТП2	АР3	АР3	АР3
РЦ4	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	АР1	ТП1	ТП1	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	ТП2	АР3	АР3	АР3
РЦ5	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	ТП1	АР1	АР1	АР1	ТП2	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3
РЦ6	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	ТП1	АР1	АР1	АР1	ТП2	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3
РЦ7	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	ТП1	АР1	АР1	АР1	ТП2	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3
РЦ8	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	АР2	ТП1	АР1	АР1	АР1	ТП2	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3	АР3

Рис.1. Принципиальная схема механизма визуального планирования.

Разработанный механизм визуального планирования включает в себя несколько основных этапов работу пользователя.

1. Выбор типа продукции, периода планирования и самого документа План производства (подбирается по из подходящих по периоду).
2. Вывод информации о выбранном Плане производства. Аналитическая информация включает в себя: общее количество выпускаемой продукции (плановое); общий вес выпускаемой продукции (плановый); общее количество выпущенной продукции (фактическое, на текущий момент); общий вес выпущенной продукции (фактический, на текущий момент); общее время простоя оборудования (плановое, по добавленным технологическим перерывам); общее время простоя рабочих центров (фактическое).
3. Добавление и удаление строк плана производства для их переноса в табличную часть (для возможности выпуска одного товара в несколько различных временных периодов). Выбор необходимой ресурсной

спецификации (автоматически подставляется последняя использованная). Проверка наличия достаточного для производства количества сырьевых компонентов (открывается детальная информация).

4. Непосредственно перенос добавленных срок плана производства в табличную часть методом drag and drop в ячейку с необходимыми датой и временем начала выпуска. Дата/время планового завершения задания рассчитывается сразу в момент переноса по формуле: ВремяОкончания = ВремяНачала + (Количество / ПлановаяСкорость). Добавление необходимых технологических перерывов между заданиями на производство различных товаров. В дальнейшем планируется реализация автоматического создания оптимального графика производства (набора сменных заданий) по стратегиям: минимизация простоя рабочих центров; максимизация выпуска товаров за период. Реализован механизм выделения соответствующей строки плана производства при клике по любой ячейке табличного документа, для удобства «доформирования» сменных заданий.
5. Утверждение сформированных сменных заданий, автоматическое формирование серий производства по плановым датам начала производства и анализ количества остатков к производству для формирования заданий на следующий «подпериод» планирования.
6. Запись всех сформированных данных сменных заданий (даты, количество, товар, спецификация и т.д.) в специальные регистры хранения, детализированные до часа каждого дня периода планирования и рабочего центра. Реализована как по триггеру времени с открытия окна визуального планирования, так и вручную.
7. Передача сформированных сменных заданий вместе с дополнительным набором данных (необходим для настройки производственного оборудования) в интегрированную локальную базу управления производственными процессами. Передача выполняется в автоматическом режиме с использованием регламентных заданий обмена данными между базами по протоколу HTTP.

Интеграция с системой управления рабочими центрами.

Сформированные на последнем этапе работы с механизмом визуального планирования сменные задания в формате нескольких связанных между собой регистров передаются и в локальную (расположенную непосредственно на территории предприятия) базу 1С и в дополнительный интерфейс подготовки, запуска и останова рабочих центров (линий по производству композитной арматуры).



Рис.2. Принципиальная схема экрана управления оборудованием.

Совместно с реализованной в локальной базе 1С разработкой по настройке и управлению оборудованием описанный в данной статье механизм визуального планирования составляет полноценную MES систему с обменом данными в режиме реального времени.

Научная новизна.

Разработка подобного механизма имеет перспективы расширения функционала и применения на предприятиях с различным набором технологических процессов. За счет своей универсальности, возможно применение в большинстве не только одноперехоных процессов, но и с небольшими доработками для процессов конвейерной сборки. Благодаря реализации в формате отдельного «расширения конфигурации 1С» механизм планирования может быть адаптирован к любой из существующих типовых систем 1С с минимальным набором изменений. При необходимости возможно реализовать формирование многостадийных производственных процессов, для этого требуется формировать ресурсные спецификации с корректным набором взаимосвязанных этапом, а формат табличного документа распределения заданий по рабочим центрам дополнить связками графически аналогичными диаграмме Ганта.

Заключение.

В рамках данной статьи был рассмотрен практический подход к решению одной из наиболее трудоемких задач в управлении производством — оперативному планированию и формированию сменных заданий. Предложенное решение, основанное на использовании динамического табличного документа и технологии drag-and-drop, успешно устраняет ключевые недостатки типовых и специализированных конфигураций 1С, которые зачастую излишне усложнены для нужд одностадийного линейного производства.

Разработанный механизм демонстрирует свою эффективность за счет выполнения первоначально поставленных требований. После внедрения системы визуального планирования на предприятии временные затраты на формирование недельных сменных заданий сократились с 2-3 часов до 20-30 минут, при почти полном отсутствии ошибок в процессе. Таким образом, представленная разработка не только решает конкретную бизнес-задачу по снижению временных затрат на планирование и в целом упрощению работы с планированием производства в 1С, но и обладает значительным потенциалом для масштабирования и адаптации под любые задачи. За счет своей гибкой архитектуры и универсального подхода к данным, она может быть успешно внедрена на любых предприятиях схожих с производством композитной арматуры, а также части непроизводственных процессов, таких как планирование рабочих мест или распределение времени между проектами в разработке ПО. В перспективе возможно дополнение функционалом для управления многостадийными процессами, и автоматическим формированием графика производства на большой горизонт планирования.

Список литературы.

1. ГОСТ Р МЭК 62264-1-2014 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ Часть 1 Модели и терминология: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2014 г. № 1874-ст : дата введения 2016-01-01 / подготовлен ООО «НИИ экономики связи и информатики «Интерэкомс» (ООО «НИИ «Интерэкомс») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4 - Москва: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2014. 73 с.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018615016 Российская Федерация. Система адаптивного внутрицехового планирования производства в реальном времени: № 2018611223 : заявл. 08.02.2018 : опубл. 23.04.2018 / А. В. Будыльский, А. В. Морозов, С. Н. Гудырин; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "МЕС-Технологии". – EDN BMVWLE.
3. Радченко, М.Г. 1С: Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы/ М.Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталева. - 3 изд., стер. - М.: ООО "1С-Паблишинг", 2023. - 960 с.
4. Хрусталева, Е.Ю. Технологии интеграции «1С:Предприятия 8.3». Е.Ю. Хрусталева. - 2 изд., стер. - М.: ООО "1С-Паблишинг", 2023. - 503 с.
5. Тидвелл Дженифер, Брюэр Чарли, Валенсия Эйнн. Разработка интерфейсов. Паттерны проектирования. 3-е изд. — Пер. с англ. Черников С. — СПб.: Питер, 2022. — 560 с
6. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент) : учебник для вузов / Некрасов Л. А., Постникова Е. С., Скворцов Ю. В., Уханова Т. В. ; ред. Скворцов Ю. В. - М. : Студент, 2016. - 414 с
7. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс Вумек, Дэниел Джонс ; Пер. с англ. — 7-е изд. — М.: Альпина Паблишер, 2013. — 472 с
8. Третьяков, Л. К. К вопросу об оптимизации автоматизированного управления производственным процессом машиностроительных предприятий / Л. К. Третьяков // Экономический анализ: теория и практика. – 2008. – № 11(116). – С. 57-63. – EDN INTOOL.
9. «1С: Предприятие 8.3. Руководство разработчика» [Электронный ресурс] //1С ИТС: сайт. URL: https://its.1c.ru/db/v8325doc#browse:13:-1:5 (дата обращения: 14.08.2025).
10. Визуальное планирование для бережливого производства // URL: https://learn.microsoft.com/ru-ru/dynamics365/supply-chain/production-control/visual-scheduling-lean-manufacturing (дата обращения: 16.08.2025)
11. Сквозной пример в 1С:ERP: от объемного-календарного планирования до MES // 1С:Предприятие 8 Система программ URL: https://v8.1c.ru/upload/products/erp/article/Fin_Planning_Mes.pdf (дата обращения: 20.08.2025).

УДК-622.279.51

Попов И.А., студент магистр
2 курс, факультет- Институт нефтегазового инжиниринга и цифровых технологий (ИНИЦТ)
Уфимский Государственный Нефтяной Технический Университет.
Россия, г. Уфа

Назарова А.А.
Инженер технического отдела ООО «Газпром добыча Оренбург»
Россия, г. Оренбург

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ПОДАЧИ КОМПЛЕКСНОГО ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ И ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ НА ФОНД ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Аннотация: В статье рассматривается актуальная проблема обеспечения бесперебойной и безопасной эксплуатации газовых скважин, связанная с рисками коррозии оборудования и гидратообразования. В качестве ключевого решения анализируется применение комплексных ингибиторов, совмещающих функции подавления коррозии и образования гидратов. Особое внимание уделено роли метанола как высокоэффективного и экономичного ингибитора гидратообразования.

Центральное место в исследовании занимает описание инновационной автоматизированной системы подачи реагентов, в частности, блока дозирования комплексного ингибитора. Подробно раскрыты принципы работы системы на основе программируемого контроллера, который в реальном времени корректирует расход ингибитора в зависимости от изменяющихся параметров, таких как температура и давление.

Ключевые слова: Газовая скважина; гидрат; метанол; ингибитор коррозии; блок дозированной подачи; автоматизация.

Abstract: The article discusses the urgent problem of ensuring uninterrupted and safe operation of gas wells related to the risks of equipment corrosion and hydrate formation. The use of complex inhibitors combining the functions of corrosion suppression and hydrate formation is analyzed as a key solution. Special attention is paid to the role of methanol as a highly effective and economical inhibitor of hydrate formation. The central place in the study is occupied by the description of an innovative automated reagent supply system, in particular, a complex inhibitor dosing unit. The principles of the system's operation based on a programmable controller that adjusts the inhibitor flow rate in real time depending on changing parameters such as temperature and pressure are described in detail.

Keywords: Gas well; hydrate; methanol; corrosion inhibitor; metered-flow unit; automation.

Введение

В современном мире, где энергетические ресурсы играют ключевую роль в экономическом и социальном развитии, эффективность и безопасность добычи природного газа становятся все более актуальными. Газовые скважины представляют собой сложные инженерные сооружения, которые требуют постоянного контроля и оптимизации для обеспечения стабильной работы. Одной из главных проблем в эксплуатации газовых скважин является образование гидратов и коррозия оборудования. Для борьбы с этими явлениями используются специальные химические вещества — ингибиторы. В данной статье мы рассмотрим применение инновационных технологий в системе подачи комплексного ингибитора коррозии и гидратообразования на фонд газовых скважин, а также обсудим роль метанола и автоматизации в этом процессе.

Проблемы коррозии и гидратообразования в газовых скважинах

Коррозия

Коррозия является одной из наиболее серьезных проблем, с которой сталкиваются операторы газовых скважин. Этот процесс ведет к разрушению металлических элементов оборудования, что может привести к авариям и значительным финансовым потерям. Основными факторами, способствующими коррозии, являются присутствие агрессивных химических веществ, таких как сероводород и углекислый газ, а также высокая влажность.

Гидратообразование

Гидраты представляют собой кристаллические соединения, образующиеся при взаимодействии газа с водой при низких температурах и высоком давлении. Образование гидратов может привести к закупорке трубопроводов и остановке добычи газа. Это особенно актуально для месторождений, расположенных в условиях холодного климата.

Ингибиторы как решение проблем

Ингибитор коррозии

Ингибиторы коррозии — это вещества, которые добавляются в рабочую среду для снижения скорости коррозии оборудования. Эти химические средства образуют защитную пленку на поверхности металла, предотвращая его реакцию с агрессивными агентами. Современные ингибиторы разрабатываются с учетом специфических условий эксплуатации, что позволяет значительно продлить срок службы оборудования[1].

Ингибитор гидратообразования

Ингибиторы гидратообразования предотвращают образование кристаллических структур, замедляя или полностью останавливая процесс гидратообразования. Такие ингибиторы особенно важны для газовых скважин, работающих в условиях низких температур. Одним из наиболее эффективных средств является метанол, который понижает температуру образования гидратов [2].

Роль метанола в борьбе с гидратообразованием

Метанол является одним из самых распространенных антигидратов. Он добавляется в газовую смесь, изменяя физико-химические свойства среды, что предотвращает образование гидратов. Метанол эффективен, прост в использовании и относительно недорогой, что делает его незаменимым в арсенале средств борьбы с гидратообразованием.

Преимущества метанола

1. Высокая эффективность: метанол значительно снижает температуру образования гидратов.
2. Легкость в использовании: не требует сложного оборудования для внедрения.
3. Экономичность: относительно низкая стоимость делает его доступным для широкого применения.

Инновационные технологии в системах подачи ингибиторов

Система автоматизации подачи ингибиторов

Современные технологии автоматизации позволяют значительно повысить эффективность и надежность систем подачи ингибиторов. Система автоматизации позволяет точно дозировать количество ингибитора, контролировать его подачу и адаптироваться к изменениям условий эксплуатации [4].

Основным элементом блока управления системы дозированной подачи ингибитора гидратообразования является контроллер, который вычисляет и корректирует расход ингибитора гидратообразования по ряду параметров: плотности ингибитора гидратообразования, температуре окружающей среды, температуре ингибитора гидратообразования, перепаду давления.

Во время запуска системы дозированной подачи ингибитора гидратообразования в работу, контроллер производит опрос датчиков давления и датчика температуры ингибитора гидратообразования, и основываясь на необходимом расходе ингибитора гидратообразования, рассчитывает продолжительность открытия клапана. Затем подается сигнал на открытие клапана и удержание его в течение рассчитанного времени [7].

При изменении параметров контроллер в автоматическом режиме производит корректировку расхода и задает новый режим работы клапану по разработанному алгоритму.

Преимущества автоматизации

- Точность дозирования: исключает человеческий фактор и снижает риск ошибок.
- Повышение безопасности: снижает риск аварий и нештатных ситуаций.
- Экономия ресурсов: оптимизирует расход ингибитора, снижая затраты.

Блок дозирования метанола

Блок дозирования метанола является ключевым элементом системы автоматизации. Он позволяет контролировать подачу метанола в газовую смесь в реальном времени, обеспечивая стабильную и безопасную работу скважины.

Особенности блока дозирования метанола

- Высокая точность: обеспечивает подачу необходимого количества метанола в зависимости от текущих условий.
- Гибкость: позволяет быстро адаптироваться к изменениям эксплуатационных условий.
- Надежность: спроектирован для работы в тяжелых условиях, таких как низкие температуры и высокое давление.

Комплексный подход к ингибированию

Современные решения в области ингибирования предусматривают комплексный подход, который объединяет использование различных ингибиторов и автоматизированных систем. Это позволяет максимально эффективно бороться как с коррозией, так и с гидратообразованием.

Комплексный ингибитор коррозии и гидратообразования

Комплексные ингибиторы представляют собой многокомпонентные составы, которые одновременно защищают оборудование от коррозии и предотвращают образование гидратов. Они разрабатываются с учетом специфики каждого месторождения, что обеспечивает их высокую эффективность [8].

Преимущества комплексного ингибитора
- Широкий спектр действия: одновременно борются с несколькими проблемами.
- Индивидуальная адаптация: разрабатываются под конкретные условия эксплуатации.
- Снижение эксплуатационных затрат: Объединение функций нескольких ингибиторов позволяет снизить общие затраты.

Результаты внедрения автоматизированной системы подачи ингибиторов

До проведения опытно-промышленных испытаний блока дозирования КИГиК подача комплексного ингибитора гидратообразования и коррозии (КИГиК) осуществлялась регулирующим клапаном с ручным приводом. Настройка регулирующего клапана по дозированию КИГиК на скважину осуществлялась в ручном режиме, в связи с этим необходимы частые выезды на скважину для регулирования режима работы скважины, что не всегда возможно. Ручная настройка приводит к большой погрешности. Эти и другие факторы приводят к нерегулярному дозированию в нужном объеме КИГиК.

За период работы скважины с января по октябрь 2022 года с регулирующим клапаном подачи КИГиК зафиксировано 17 простоев, связанных с гидратообразованием, составляющие в часовом эквиваленте 201 час.

В период с ноября 2022 года по март 2023 года на скважину установлен блок дозирования КИГиК, за время работы простои скважины, связанные с гидратообразованием не зафиксированы.

Наблюдается зависимость срабатывания блока дозирования на температурный режим: с повышением дневной температуры происходит уменьшение объема дозирования КИГиК, при понижении температуры в ночное время объем увеличивается. Это свидетельствует о правильной работе блока дозирования.

Экономическая эффективность внедрения блока дозирования КИГиК

Расчет экономической эффективности внедрения блока дозирования КИГиК показал следующие результаты:
- Затраты на внедрение проекта: 726,2 тыс. руб.
- Чистый дисконтированный доход (NPV): 919,8 тыс. руб.
- Срок окупаемости (дисконтированный): 4 года.

Проект характеризуется положительными экономическими показателями, а его внедрение является экономически эффективным.

Преимущества инновационных технологий в системе подачи ингибиторов

Повышение эффективности
Инновационные технологии позволяют значительно повысить эффективность систем подачи ингибиторов, обеспечивая их точное дозирование и адаптацию к изменяющимся условиям.

Экономия ресурсов
Оптимизация процессов позволяет снизить расход ингибиторов и, как следствие, сократить эксплуатационные расходы.

Устойчивость к изменениям условий
Современные системы легко адаптируются к изменяющимся условиям эксплуатации, что обеспечивает их стабильную работу даже в сложных климатических условиях.

Заключение

Использование инновационных технологий в системе подачи комплексного ингибитора коррозии и гидратообразования на фонд газовых скважин является неотъемлемой частью современного подхода к эксплуатации этих объектов. Интеграция автоматизированных систем, таких как блок дозирования метанола, позволяет значительно повысить эффективность и безопасность эксплуатации, а также оптимизировать затраты. Метанол и комплексные ингибиторы играют ключевую роль в борьбе с гидратообразованием и коррозией, обеспечивая стабильную работу скважин. Эти технологии не только продлевают срок службы оборудования, но и способствуют более устойчивой и экономически выгодной добыче природного газа. Внедрение автоматизированных систем дозирования ингибиторов является экономически эффективным и окупается в краткосрочной перспективе.

Использованные источники

1. Ахметов, А.Ф. Борьба с гидратообразованием и коррозией в системах сбора и подготовки газа / А.Ф. Ахметов, Р.Х. Галиев. – М.: Недра, 2018. – 256 с.

2. Гриценко, А.И. Современные ингибиторы коррозии для нефтегазовой промышленности / А.И. Гриценко, Ю.Н. Шепелев // Газовая промышленность. – 2020. – № 5(789). – С. 64–68.

3. Мокаба, С. Справочник по добыче природного газа / С. Мокаба, У. Пое; пер. с англ. – СПб.: Профессия, 2017. – 912 с.

4. Петров, А.А. Автоматизация технологических процессов в добыче газа / А.А. Петров, В.И. Сидоров. – Уфа: Монография, 2019. – 198 с.

5. Практика применения метанола для предотвращения гидратообразования на газоконденсатных месторождениях / О.В. Кравцова [и др.] // Нефтяное хозяйство. – 2021. – № 9. – С. 102–106.

6. Технический регламент по безопасному ведению работ при добыче газа. – М.: Федеральный горный и промышленный надзор России, 2018. – 145 с.

7. Ющенко, К.С. Комплексные реагенты для защиты оборудования от коррозии и гидратообразования / К.С. Ющенко, М.А. Лебедев // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2022. – № 1(45). – С. 78–85.

8. Экономическая оценка эффективности внедрения автоматизированных систем управления в добыче полезных ископаемых: учебное пособие / под ред. Г.Р. Валеева. – Казань: КНИТУ, 2020. – 167 с.

Секция 2
УДК 69

Лазакович Александр Романович
Студент Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск, Россия, e-mail: alexandr-lazakovich@yandex.ru
Ижендеев Алексей Валерьевич
Кандидат технических наук, доцент Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск, Россия, e-mail: Alex_izhendeev@mail.ru

ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПУТИ ЕЁ ПОВЫШЕНИЯ: ОБЗОР НЕКОТОРЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель статьи является попытка обобщения исследовательского опыта в области огнестойкости строительных конструкций и путей её повышения; рассматриваются теоретические и экспериментальные данные в области: а) влияния неконтролируемого горения на основные строительные материалы – дерево, сталь, бетон (железобетон); б) механизмы обеспечения эффективности их огнезащиты. Используемые методы: диалектический, логический, анализа и синтеза, анализ литературных источников, описательный, научного прогноза. Представленный научный материал, способствует принятию эффективных решений как инженерами-конструкторами в применении основного строительного материала и огнеупоров, так и ориентирует представителей научного сообщества на разработку новых технологий в сфере обеспечения пожаровзрывобезопасности.

Ключевые слова: строительные конструкции, огнестойкость, огнезащита, предел огнестойкости, строительные материалы, пожарная безопасность, огнезащитные составы, инновационные технологии в обеспечении пожарной безопасности, проектирование огнезащиты.

The purpose of the article is an attempt to summarize research experience regarding the fire resistance of building structures and ways to improve it; theoretical and experimental data in the field are considered.: Gorenje: a) the effects of uncontrolled combustion on the main building materials – wood, steel, concrete (reinforced concrete); b) mechanisms to ensure the effectiveness of their fire protection. Methods used: dialectical, logical, analysis and synthesis, analysis of literary sources, descriptive, scientific forecasting. The presented scientific material contributes to the adoption of effective decisions by both design engineers in the application of basic building materials and refractories, and orients representatives of the scientific community to the development of new technologies in the field of fire and explosion safety.

Keywords: building structures, fire resistance, fire protection, fire resistance limit, building materials, fire safety, flame retardants, innovative technologies in fire safety, fire protection design.

Длительное время основными материалами в строительстве остаются дерево, сталь и бетон (железобетон). Каждый из перечисленных строительных материалов имеет свои «плюсы» и «минусы», которые подтверждены «народной практикой строительства» и экспериментальными исследованиями. Опуская рассмотрение вопроса «плюсов» и «минусов» каждого материала, отметим то, что они имеют один общий недостаток – незначительную огнестойкость, и требуют защиты от огня. Выбор способа их огнезащиты основывается на оценке свойств материала, анализе физико-химических и технических процессов, приводящих строительный объект к разрушению в результате неконтролируемого горения.

1. Некоторые теоретические и экспериментальные исследования в области огнестойкости дерева, стали, бетона (железобетона).

1.1. Дерево – единственный материал из основных строительных материалов, обладающий горючестью.Дерево разлагается под действием высокой температуры, что ведёт к снижению прочности строительной конструкции и к её обрушению.

Важное значение для огнестойкости деревянных конструкций имеют различные факторы. Так, в исследовании О. В. Арцыбашевой, А. Ю. Гречко, Б. Б. Серкова, А. Б. Сивенкова выявлена зависимость между параметрами обугливания деревянных конструкций и длительностью срока их эксплуатации, равно как и показана зависимость процесса обугливания от породы дерева. Авторы указывают на то, что при длительной эксплуатации деревянных конструкций возрастает интенсивность процесса обугливания [4, с. 66], а также отмечают прямую зависимости между скоростью обугливания и породой дерева. В представленной авторами статьи таблице при стандартном температурном режиме пожара скорость обугливания ели составляет 1,2 v, мм/мин, сосны – 0,95 v, мм/мин, берёзы – 0,675 v, мм/мин, дуба – 0,46 v, мм/мин, а при плотности внешнего теплового потока 20 кВт/м^2, она (скорость обугливания) заметно увеличивается и составляет для этих же пород деревьев 0,9, 0,75, 0,55, 0,45 v, мм/мин. [4, с. 65]. Исследователи отмечают, что наибольшая интенсивность обугливания характерна для конструкций из древесины хвойных разновидностей. При этом объёмная масса угля сгоревших хвойных пород значительно выше по сравнению с лиственными породами. Последнее они связывают с интенсивностью выделения легколетучих горючих компонентов при термическом разложении и горении хвойных разновидностей древесины. Полученные исследователями данные свидетельствуют о зависимости между длительностью эксплуатации деревянных конструкций и

интенсивностью процесса обугливания – чем выше длительность эксплуатации, тем интенсивнее процесс обугливания [4, с. 41]. Данную зависимость также подтверждает исследование, проведённое Ж. К. Макишевым и А. Б. Сивенковым, которое также позволяет утверждать, что деревянные конструкции с длительным сроком эксплуатации в условиях пожара имеют более низкий предел огнестойкости, а их несущая способность по сравнению с новыми изделиями, ниже в 2,2 раза [15, с. 41].

Вместе с тем, беря в расчёт показатели огнестойкости различных пород древесины, не следует исходить из того, что огнестойкость лиственных пород выше, чем у хвойных. Так, в исследовании «Современные тенденции в области огнестойкости деревянных зданий и сооружений» отмечается, что наиболее огнестойкими из широко распространённых в российском строительстве пород деревьев являются сооружения из лиственницы, наименее огнестойкими – из сосны; показатели разницы в огнестойкости лиственницы и сосны колеблется в пределах 25 % [3, с. 188].

На огнестойкость древесины также влияют: а) площадь нагрева и размер (толщина) материала; скорость воздушного потока (тяга). В исследовании «Основные способы повышения огнестойкости строительных конструкций из стали, дерева и бетона (железобетона)» нами отмечалось, что при длительном нагревании температура самовозгорания дерева снижается в 2 раза (с 339°С до 166°С при нагреве в течение 20 часов), что необходимо учитывать при размещении деревянных конструкций вблизи нагреваемых предметов (отопительных приборов, труб, дымоходов и т.п.). В последнем случае, длительно действующая температура не должна превышать 50°С [10, с. 35].

1.2. Сталь, в отличии от дерева, не обладает горючестью, однако, под воздействием высокой температуры она быстро нагревается и теряет несущую способность. Исследование зависимости огнеустойчивости стали от температуры проведено Г. И. Сметанкиной и А. А. Кузьменко, которые подтвердили факт связанности низкой огнеустойчивости стали от особенностей кристаллической решётки металла: чем больше электронов слабо связанных с ядром размещено на последнем энергетическом уровне кристаллической решётки, тем выше теплопроводность стали [24]. Перемещаясь по всему объёму нагреваемого металла в виде т. н. «электронного газа», свободные электроны делают металл «тягучим», заметно снижая физико-технические свойства строительной конструкции. Поэтому, предел огнестойкости сталей в среднем составляет 15 мин., и, во многом, зависит от отношения площади поперечного сечения конструкции к периметру её обогрева. Как и в случае с деревом, очевидно, что при увеличении объёма металла и уменьшении поверхности его обогрева рост нагрева стали снижается, однако, и в данном случае важное значение имеет форма металла. При рассмотрении указанной закономерности уместно справедливое замечание Д. Г. Пронина, который обращает внимание на недопустимость сравнения огнеупорности двутавровой балки и швеллера [22, с. 18-24].

1.3. Бетон (железобетон), как и стали, не обладает горючестью, однако, в условиях пожара также меняет свои физико-технические свойства и теряет несущую способность. В статье «Прочность и огнестойкость железобетонных конструкций», узбекские исследователи рассматривая огнестойкость бетона (железобетона), отмечают, что значительную часть своей прочности бетон сохраняет при температуре до 300°С, с дальнейшим повышением температуры до 500°С происходит линейная потеря прочности, а уже резкая потеря прочности - при температуре около 600-700°С, когда прочность утрачивает арматура. Потеря прочности бетона и железобетона логично связывается исследователями как с расширением цементного камня и потерей воды в микропорах - в случае с бетоном, так и с изменением кристаллической решётки металла и утратой им способности противостоять огню [1, с. 668].

Важным аспектом огнестойкости железобетонной конструкции является влияние температуры на сцепление бетона с арматурой. При рассмотрении данного аспекта интерес представляет книга известного исследователя А.Ф.Милованова «Стойкость железобетонных конструкций при пожаре» [17], изданная в 1998 году и ставшая, если так можно выразиться, «классикой» при написании теоретических и экспериментальных исследований, включая диссертации, посвящённых проблеме влияния огня на бетон и железобетонные конструкции [23]. В 2025 году, используя методику механического моделирования, исследователями были установлены уже конкретные показатели снижения прочности бетона, арматуры и «сцепки», отсутствовавшие в работе А.Ф.Милованова: при температуре 600^0С прочность бетона снижается на 45 %, а арматуры — на 30 %; после часового воздействия на бетон температуры 800°С остаточная несущая способность конструкции сохраняется лишь на 55% от исходной, а «зоны сцепления» имеют прочность около 40% от исходной, что критически для строительного объекта [6, с. 38].

Таким образом, материалы, используемые в современном строительстве – дерево, сталь, бетон (железобетон) подвержены действию огня, а отказ от их огнезащитной обработки может привести ни только к разрушению строительной конструкции, но и к человеческим жертвам. Очевидно, что повысить их огнестойкость могут специальные методы и средства огнезащиты, которым также посвящены многие исследования.

2. Некоторые теоретические и экспериментальные исследования в области обеспечения эффективности огнезащиты дерева, стали, бетона (железобетона).

2.1. Учитывая то, что дерево является горючим материалом и подвержено обугливанию, важным направлением в повышении его физико-технических характеристик являются меры направленные на обеспечение его огнестойкости. Повышение огнестойкости дерева подробно (с физико-химическим уклоном) изложено в статье «Повышение огнестойкости строительных деревянных конструкций» [8], написанной под

руководством доктора технических наук, профессора А.И.Гусева, и опубликованной в ВАКовском журнале «Пожаровзрывобезопасность» ещё в 2006 году. Авторы статьи осуществляют глубокий научный анализ процесса обугливания и средств защиты древесины от горения, уделяя особое внимание антипиренам – средствам, изменяющим механизм пиролиза, уменьшающим выход горючих продуктов, или ингибирующим пламенное горение, и, таким образом, уменьшающим количество тепла при экзотермическом процессе окисления в газовой фазе [8, с. 32]. Экспериментальным исследованиям по влиянию отдельных видов антипиренов на процесс горения, равно как и на другие процессы, связанные с ним, осуществлены в трудах Б.С.Карпо, А.А.Леоновича, Н.К.Лунёвой, С.Н.Пазниковой, Е.Н.Покровской, Н.А.Тычино [9; 11; 13; 14; 19; 21; 27] и др. исследователей.

Следует обратить особое внимание на то, что применение антипиренов в современных российских реалиях – дорогой и, нередко, технологически не осуществимый способ огнезащиты древесины; также наблюдается и недостаток сырья для их (антипиренов) производства, что ориентирует строителей на использование иных огнезащитных средств - огнезащитных красок и лаков вспенивающего типа, огнезащитных паст и штукатурных растворов, огнестойких стеклообой, жёстких экранов в виде огнестойких листов, плит и панелей.

2.2. Методы огнезащиты стали включают как изменение её структуры путём включения в её состав хрома, никеля, марганца и др. тугоплавких добавок, так и защиту от внешнего воздействия огня. В первом случае речь идёт о жаропрочных сталях с высокой огнестойкостью, способных выдержать температуру до 1000^0С и выше - до 1400-1500°С (жаропрочные нержавеющие стали). Во втором, как и в случае с деревом, о применении огнезащитных составов - напыляемых минеральных материалов с неорганическим вяжущим, огнезащитных штукатурках, огнезащитных вспучивающихся красках и составах; а также цементно-песчаной штукатурке, обетонировании, облицовке кирпичом, минерало-ватными и вермикулитовыми плитами, применении гипсовой штукатурки и подвесных потолков [20, с. 32-33]. Механизм действия огнезащитных составов сталей, как и в случае с деревом, заключается в создании теплоизоляционного слоя, способного предотвратить прямое влияние огня на конструкцию, не допустив активного движения свободных электронов на внешнем уровне кристаллической решётки металла.

Интересным направлением в исследованиях огнезащиты сталей является т.н. «контрольная проверка». Экспериментальные исследования В.В.Павлова, А.В.Пехотикова, О.В.Кривошапкина показывают, что, к сожалению, некоторые огнезащитные составы, используемые в России, ни только недостаточно эффективны, но и характеризуются высокой пожарной опасностью, а их применение может быть небезопасно ни только для государственного и муниципального имущества, но и и для здоровья человека [18, с. 41].

2.3. Для повышения огнестойкости бетона (железобетона) также применимы два подхода: а) изменение его структуры, б) обеспечение его внешней огнезащиты. Если во втором случае, применяются методы и средства схожие или аналогичные с огнезащитой дерева и стали, то в первом - синтетические добавки в виде вяжущих веществ, а также синтетические волокна, обладающие низкими теплопроводными и высокими огнеупорными свойствами. Огнеупорные бетоны, получаемые с помощью добавления синтетических волокон, способны выдерживать температуру выше 1580°С; а введение в состав тяжёлых бетонов полипропиленовой микрофибры (ППМФ), увеличивает их пористость, предотвращая появление критического внутреннего давления, а, следовательно, и уменьшает вероятность взрывообразной потери целостности (ВЦП) всей конструкции [2, с. 58; 16]. Кроме того, бетон с добавлением различных синтетических армирующих материалов, включая углеродные волокна и стекловолокно, улучшает термостойкость и долговечность железобетонной конструкции, что подтверждается результатами экспериментальных исследований, проведённых учёными и преподавателями из Донского и Майкопского государственных технологических университетов [26].

Учитывая факт повышения огнестойкости бетона (железобетона), армированного синтетическими волокнами, возникает вопрос возможности замены стальной арматуры стеклопластиковой, обладающей низкими теплопроводными свойствами. Исследования, проведённые на базе Белгородского государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, показывают слабую применимость данной идеи по следующим основаниям: а) потере массы синтетических волокон и эпоксидных смол в процессе нагревания; б) нарушения строения арматуры (её «слоение» на волокна) в результате вскипания клея. Однако, многочисленные эксперименты в данном направлении позволили белгородским исследователями считать, допустимым применение в строительных конструкциях арматурных синтетических полимеркомпозитных стержней при соблюдении ряда условий: а) в случае проектирования строительной конструкции с запасом огнепрочности, б) теплоизоляции углепластика, в) улучшения сцепления углепластика и бетона, г) применения метода затяжки, предполагающего вклеивание полимеркомпозитного холста или ленты в канал железобетонного элемента [25, с. 20].

Так как бетоны содержат различные синтетические «наполнители», актуальнейшим направлением в исследовании данного вида материалов является использование техногенных отходов, способных под воздействием высоких температур, повышать огнеупорные свойства бетонной конструкции, давая при этом незначительную усадку. Одно из исследований в данном направлении было проведено в г. Апатиты, учёными Института химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В.Тананаева Кольского научного центра РАН. В результате проведённых ими экспериментов, удалось разработать технологию получения огнеупорного безобжигового бетона из отходов Ковдорского горно-обогатительного комбината [5,

с. 31]. Данное направление в исследовании физико-технических свойств бетонов в перспективе ни только позволит ускорить строительство объектов, требующих высоких показателей огнеупорности конструкции, но и позволит утилизировать отходы предприятий горной, перерабатывающей промышленности, и также выбросы ряда объектов ЖКХ.

Но, ни только синтетические и минеральные «добавки» способны улучшить устойчивость бетонов к действию огня, но и способы производства бетонных изделий и увеличение спектра строительных материалов. В данном плане интерес представляет исследование А.Н.Винюкова и В.А.Артёмова, которые обращают внимание на то, что неавтоклавный газобетон жаропрочными характеристиками превосходит обычный бетон, газосиликат и кирпич, а его огнеупорность при воздействии открытого огня (900 °С) достигает 4 часов [7, с. 5].

В отношении огнеупорности железобетонов важна ни только стойкость бетона к огню, но и огнеупорность стали, поэтому актуальными становятся исследовательские направления, связанные с повышением жаропрочностных характеристик арматуры, равно как и направления по разработке огнеупорных составов, которые бы, с одной стороны, защищали арматуру от действия высоких температур и препятствовали передаче температурного воздействия на бетон, а, с другой стороны, не снижали (незначительно снижали) сцепление арматуры с бетоном. Если первая проблема частично решена, то вторая ещё требует решения.

Литература

1. Аблаева У.Ш., Досалиев К.С., Абдужалилов Х.Б. Прочность и огнестойкость железобетонных конструкций// Экономика и социум. — 2025. — № 4 (131). — С. 667-670.

2. Антонов С.П', ГаращенкоА.Н., Голованов В.И., Новиков Н.С. Прогнозирование огнестойкости железобетонных конструкций с полипропиленовой микрофиброй или огнезащитой // Пожаровзрывобезопасность. — 2023. — № 6. — С. 56-68.

3. Арцыбашева О.В., Асеева Р.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б. Современные тенденции в области огнестойкости деревянных зданий и сооружений // Известия Южного федерального университета. Технические науки. — 2013. — С. 178-196.

4. Арцыбашева О.В., Гречко А.Ю., Серков Б.Б., Сивенков А.Б. Исследование параметров обугливания деревянных конструкций длительного срока эксплуатации // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. — 2013. — С. 64-68.

5. Белогурова О.А., Саварина М.А., Шарай Т.В. Техногенные отходы ковдорского гока — сырьё для неформованных материалов // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Естественные и гуманитарные науки. — 2022. — № 2. — С. 30-40.

6. Бердикулов А.М., Имматов З.О. Устойчивость и несущая способность железобетонных конструкций при длительном воздействии экстремальных температур // Universum: технические науки: электронный научный журнал. — 2025. — № 5(134). — С. 37-39.

7. Винюков А.Н., Артёмов В.А. Формирование финансового результата предприятия в условиях диверсификации производства // Политика, экономика, инновации. — 2018. — № 6 (23). — С. 1-11.

8. Гусев А.И., Пазникова С.Н., Кожевникова Н.С. Повышение огнестойкости строительных деревянных конструкций // Пожаровзрывобезопасность. — 2006. — Т.15. — № 3. — С. 30-35.

9. Карпо Б. С., Мишков С. Н. Термографические исследования фосфата этилендиамина в качестве антипирена для целлюлозосодержащих материалов // Научные труды Московского государственного университета леса. — 1998. — № 290. — С. 74-79.

10. Лазакович А.Р., Ижендеев А.В. Основные способы повышения огнестойкости строительных конструкций из стали, дерева и бетона (железобетона) // Международная научно-практическая конференция «Вопросы развития науки, технологий и общества». — Мельбурн: ICSRD «Scientific View», 2025. 151 с. — С. 32-44.

11. Леонович А.А., Васильев В.В. Обеспечение огнезащищенности древесно-стружечных плит с помощью амидофосфата КМ // Деревообрабатывающая промышленность. — 1997. — № 5. — С. 6-7.

12. Леонович А.А. Химический подход к проблеме снижения пожароопасности древесных материалов // Пожаровзрывобезопасность. — 1996. — Т. 5. — № 3. — С. 10-14.

13. Литвинец Ю.И., Дедюхин В.Г., Смольникова Е.В. Исследование горючести облицовочной плитки из древесного пластика // Сборник трудов «Технология древесины, плит и пластиков». — Екатеринбург: Уральская государственная лесотехническая академия, 1995. — С. 56-62.

14. Лунёва Н.К., Аринкин С.М., Воробьев В.К., Петушок И.А., Коматов В.С. Технология придания древесным материалам огнебиозащищенности с использованием полифосфорных соединений // Тезисы докладов I Всероссийской конференции по полимерным материалам пониженной горючести. — Волгоград, 1995. — С. 33-35.

15. Макишев Ж. К., Сивенков А. Б. Огнестойкость деревянных конструкций с длительным сроком эксплуатации // Пожаровзрывобезопасность. — 2016. — № 3. — С. 34-44.

16. Мешалкин Е.А., Антонов С.П. Исследование процесса разрушения бетонных изделий при пожаре с учетом их взрывообразной потери целостности // Технологии бетонов. — 2019. — № 5-6. — С. 43-45.

17. Милованов А.Ф. Стойкость железобетонных конструкций при пожаре. — М: Стройиздат, 1998. – 301 с.

18. Павлов В. В., Пехотиков А. В, Кривошапкина О. В. Экспериментальные исследования огнезащитной эффективности вспучивающихся огнезащитных составов для стальных конструкций, позиционируемых как эффективные средства обеспечения огнестойкости несущих конструкций зданий и сооружений I и II степеней огнестойкости, применяемых в современной строительной практике // Лакокрасочные материалы и их применение. — 2015. — № 7. — С. 38-41.

19. Пазникова С.Н., Балакин В.М., Шагинурова В.В. Влияние азотфосфорсодержащих огнезащитных составов на горючесть древесных материалов // Межвузовский сборник трудов «Технология древесных плит и пластиков». — Екатеринбург, 2004. — С. 70-75.

20. Пехотиков А.В., Павлов В.В. Средства огнезащиты для стальных конструкций, актуальные вопросы при их применении, оценка технико-эксплуатационных характеристик // Промышленные покрытия. — 2015. — № 5-6. — С. 30-34.

21. Покровская Е.Н., Недомивин Ю.Н., Никифорова Т.П. Фосфорсодержащие антипирены и механизм их действия // Сборник трудов «Теоретические и практические аспекты огнезащиты древесных материалов». — Рига: Знание, 1985. — 239 с. — С. 118-121.

22. Пронин Д.Г. Огнестойкость стальных несущих конструкций. — М.: Аксиом график юнион, 2015. — 27 с.

23. Самошкин А.С. Исследование взаимодействия арматуры с бетоном расчетно-экспериментальными методами: дисс… канд. техн. наук. — Новосибирск. — 2017. — 122 с.

24. Сметанкина Г.И., Кузьменко А.А. Разрушение строительных металлоконструкций в условиях пожара // E-Scio. — 2022. — Страницы не указаны.

25. Смоляго Г.А., Обернихина Я.Л. Обзор эффективности усиления полимеркомпозитными материалами. Огнестойкость конструкций // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. — 2021. — № 2. — С. 15-27.

26. Соловьёва А.И., Георгиев С.В., Меретуков З.А. Углеродное волокно - как хороший материал для усиления железобетонных конструкций // Инженерный вестник Дона. — 2021. — № 9. — Страницы не указаны.

27. Тычино Н. А., Яцукович А. Г. Огнезащитная пропиточная композиция для древесины, образующая пористый теплоизолирующий слой на ее поверхности // Пожаровзрывобезопасность. — 1999. —Т. 8. — №1. — С. 35-39.

УДК 656.61

Калиниченко Анна Витальевна, *студентка*
Лазарева Дарья Вячеславовна, *студентка*
Российский Университет Транспорта (РУТ(МИИТ))
Россия, г. Москва
Зарецкая Екатерина Владимировна, *доцент, к. э. н.*
Российский Университет Транспорта (РУТ(МИИТ))
Россия, г. Москва

СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ БАЛТИЙСКОГО БАССЕЙНА В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ динамики грузооборота российских портов в Балтийском бассейне за период 2022-2025 годов. С использованием методов статистического анализа и контент-анализа выявлены ключевые факторы, оказывающие влияние на развитие транспортной инфраструктуры региона в условиях изменившейся геополитической обстановки. На основе полученных результатов разработаны практические рекомендации по повышению эффективности работы портовых мощностей и привлечению дополнительных грузопотоков, что позволит полностью реализовать экономический потенциал Балтийского бассейна как стратегического транспортного узла Российской Федерации.

Ключевые слова: порт, груз, грузооборот, контейнерооборот, Балтийский бассейн, Санкт-Петербург, Усть-Луга.

Annotation. The article presents a comprehensive analysis of the dynamics of cargo turnover at Russian ports in the Baltic basin for the period 2022-2025. Using statistical analysis and content analysis methods, the key factors influencing the development of the region's transport infrastructure in the context of the changing geopolitical situation have been identified. Based on the results obtained, practical recommendations have been developed to improve the efficiency of port facilities and attract additional cargo flows, which will fully realize the economic potential of the Baltic basin as a strategic transport hub of the Russian Federation.

Keywords: port, cargo, cargo turnover, container turnover, Baltic basin, St. Petersburg, Ust-Luga.

Балтийский бассейн исторически занимал лидирующие позиции в структуре морских перевозок Российской Федерации, обеспечивая доступ к ключевым рынкам сбыта российской экспортной продукции. На протяжении десятилетий порты Балтики играли роль важнейшего транспортного коридора, связывающего страну с европейскими партнерами. Однако кардинальное изменение геополитической ситуации в 2022-2025 годах оказало существенное влияние на объемы и структурные характеристики грузооборота, поставив перед регионом ряд серьезных вызовов.

Проведенное исследование динамики грузоперевалки демонстрирует не только кризисные тенденции, но и выявляет потенциальные точки роста, открывающие новые возможности для развития транспортно-логистического комплекса. Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью сохранения и усиления конкурентных позиций портов Балтийского бассейна, которые продолжают играть ключевую роль в обеспечении внешнеторговых связей России в условиях нарастающей геополитической нестабильности и санкционного давления.

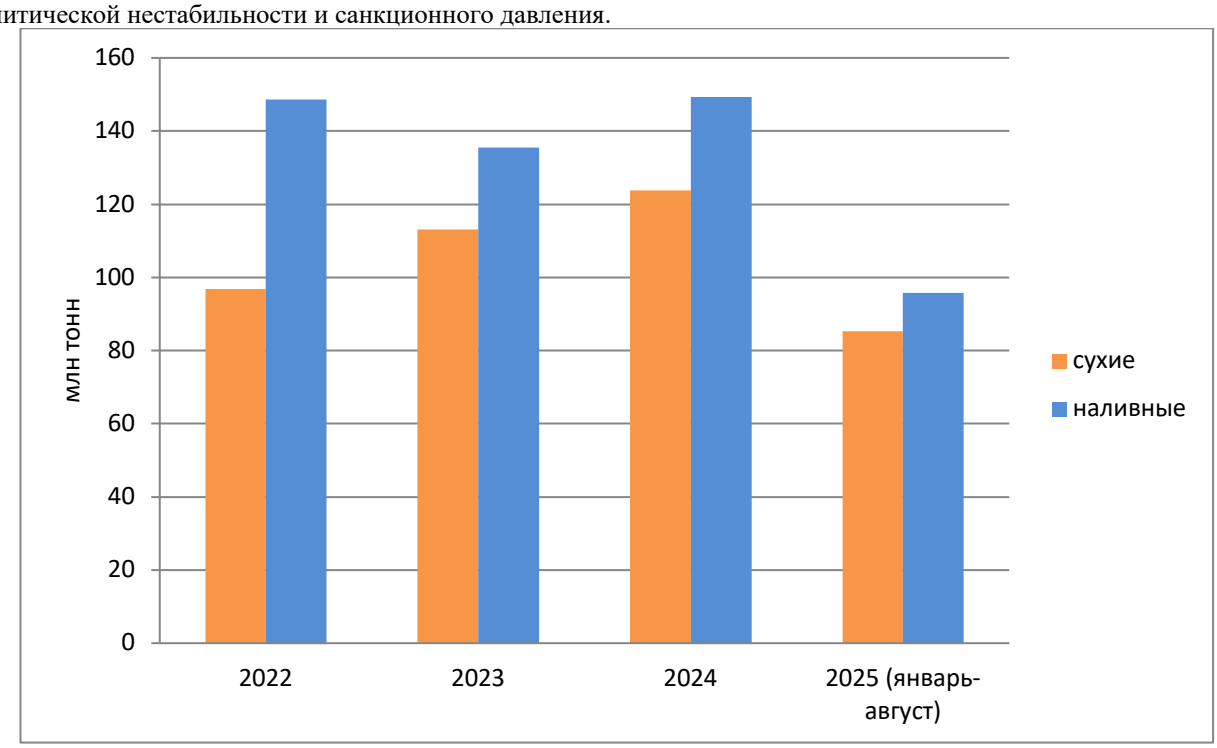


Рисунок 1 - Структура грузооборота портов Балтийского бассейна[1,3,4,5]

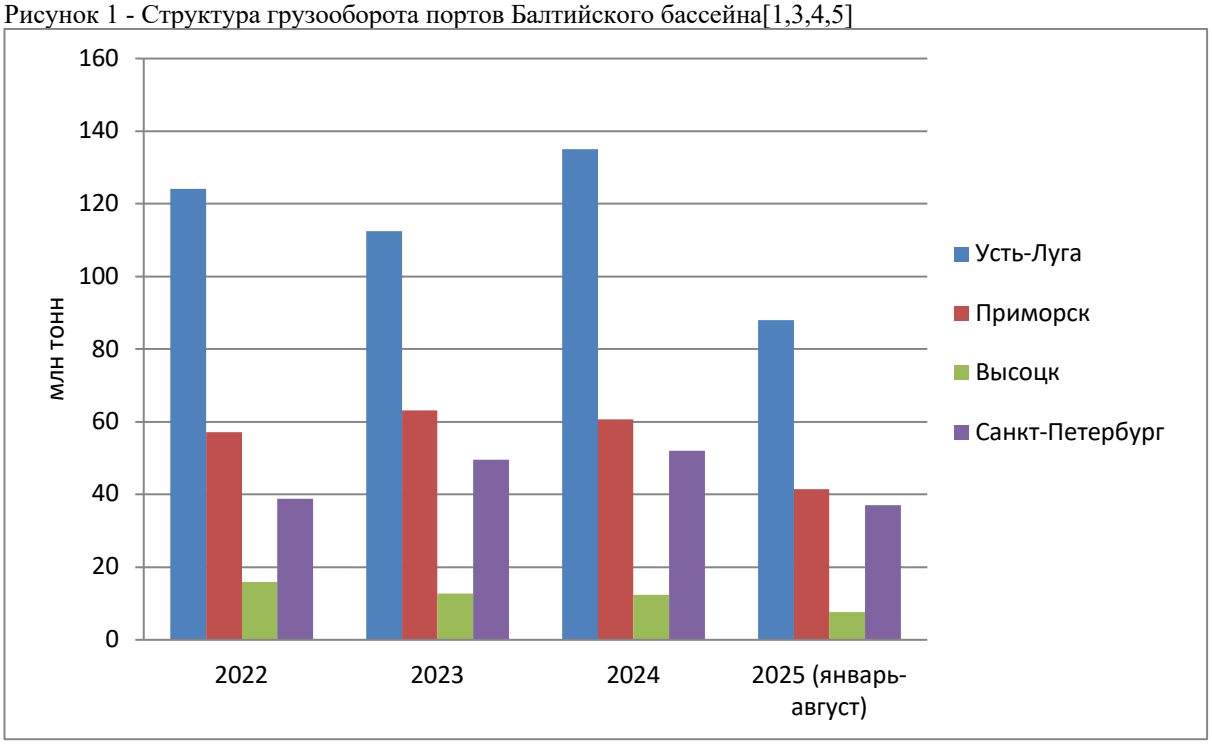


Рисунок 2 - Динамика грузооборота портов Балтийского бассейна[1,3,4,5]

Начальный период исследования (2022 год) характеризовался выраженной отрицательной динамикой грузооборота. Проведенный анализ статистических данных показывает, что сокращение перевалки сухих грузов на 18% (до 97 млн тонн) не было компенсировано относительно умеренным ростом наливных грузов, который составил лишь 10,5% (149 млн тонн) [1]. Наиболее существенное снижение было зафиксировано в контейнерном сегменте, где объемы перевалки сократились на рекордные 57%, достигнув показателя в 1069 тыс. TEU [2].

Несмотря на общую негативную тенденцию, отдельные порты бассейна продемонстрировали положительную динамику. В частности, порт Усть-Луга увеличил грузооборот на 13,5% (124 млн тонн), а Приморск показал рост на 8% (57 млн тонн). В то же время остальные порты бассейна суммарно уменьшили грузооборот на 43% [1], что свидетельствует о неравномерном распределении негативных последствий санкционного давления.

В 2023 году наметились первые признаки восстановления и адаптации транспортной системы к новым условиям. Общий грузооборот продемонстрировал осторожный рост, при этом структурные изменения стали еще более выраженными. Перевалка сухих грузов увеличилась на 17% (113 млн тонн), тогда как наливные грузы показали снижение на 9% (135,5 млн тонн) [3]. Особенно показательной стала динамика порта Санкт-Петербург, который продемонстрировал значительный положительный прирост на 28% (50 млн тонн), в то время как Усть-Луга и Высоцк продолжили снижение [3]. Контейнерооборот вырос на 14% по сравнению с показателями 2022 года [2], что свидетельствовало о начале восстановления наиболее чувствительного к внешним воздействиям сегмента.

К 2024 году положительные тенденции укрепились: объем перевалки сухих грузов вырос еще на 7% (124 млн тонн), а контейнерооборот показал впечатляющий рост на 34% (1635 тыс. TEU) [2]. Порт Санкт-Петербург сохранил положительную динамику (+7%), тогда как Усть-Луга, Приморск и Высоцк демонстрировали незначительное снижение [4]. Эти данные свидетельствуют о продолжающейся структурной перестройке грузопотоков и адаптации портовой инфраструктуры к новым условиям.

Наиболее свежие статистические данные за 2025 год подтверждают сохранение положительной динамики. За восемь месяцев 2025 года грузооборот морских портов России в целом сохранил тенденцию к росту [5]. В Балтийском бассейне контейнерооборот увеличился на 5,7% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, достигнув 1154 тыс. TEU. Порт Санкт-Петербург продолжил демонстрировать устойчивую положительную динамику, увеличив перевалку контейнеров на 6,2%, в то время как Усть-Луга

сохранила стабильные показатели с ростом на 2,1%.

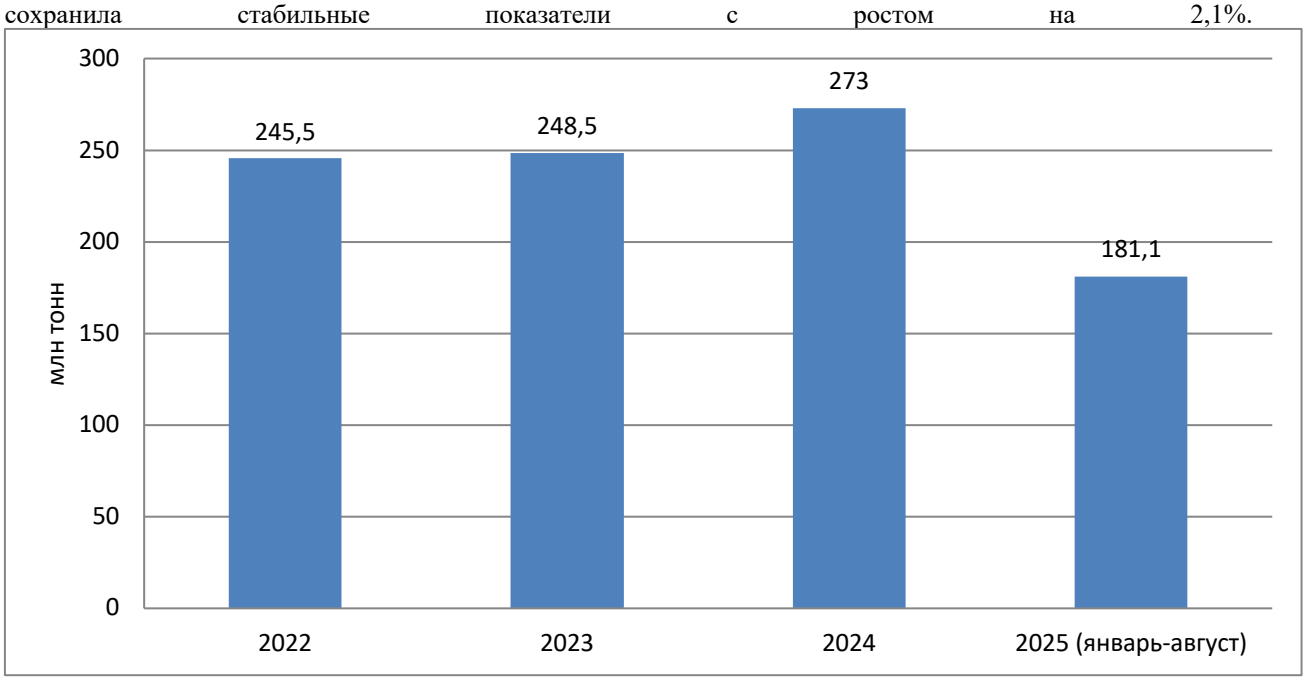


Рисунок 3 – Объемы перевалки грузов в Балтийском бассейне [1,3,4,5]

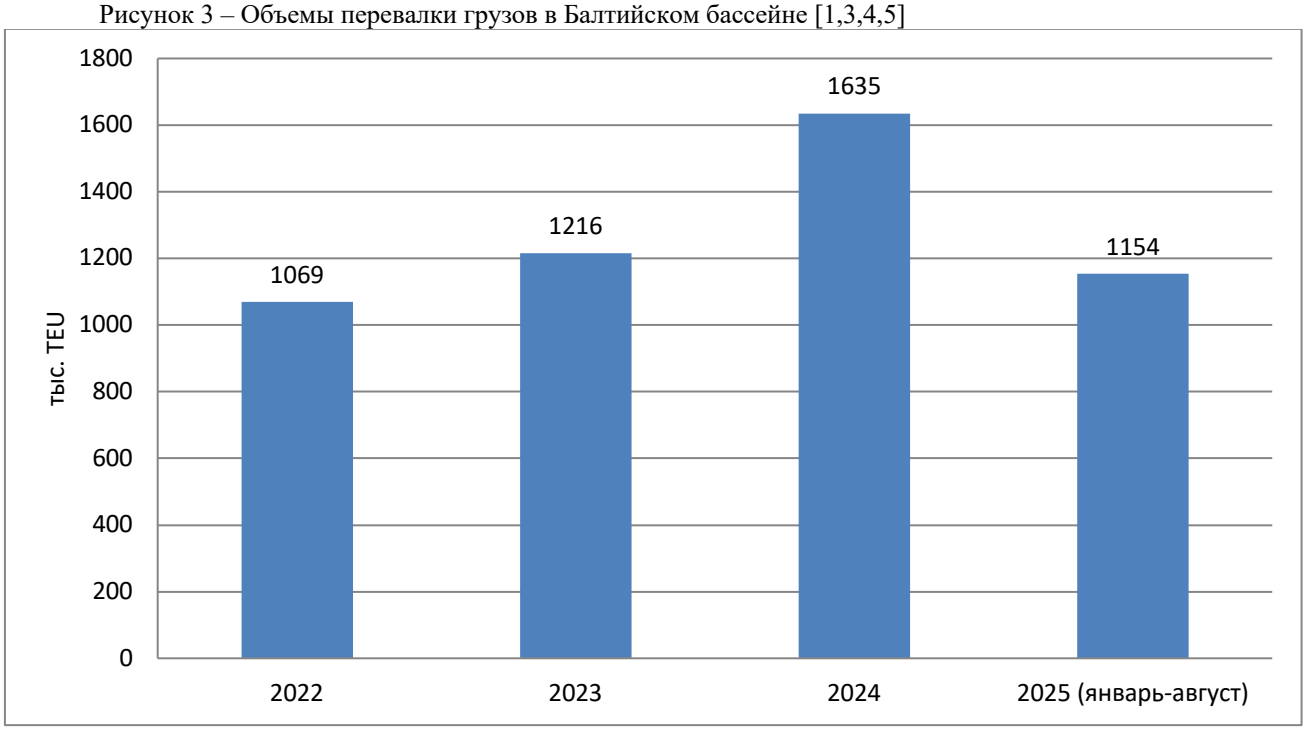


Рисунок 4 – Контейнерооборот портов Балтийского бассейна [2]

Ключевым фактором, обусловившим структурные изменения в грузообороте Балтийского бассейна, стало введение санкционного режима в 2022 году. Санкционные ограничения привели к целому ряду негативных последствий, включая сокращение традиционных грузопотоков, существенное усложнение финансовых операций и процедур страхования грузов, а также необходимость масштабной перестройки установленных логистических цепочек.

Однако проведенный анализ показывает, что санкционное давление выступило не только как ограничивающий фактор, но и как катализатор поиска новых рыночных ниш и альтернативных маршрутов транспортировки. Российские транспортные компании и логистические операторы были вынуждены в сжатые сроки перестраивать свою работу, что в конечном итоге стимулировало развитие новых направлений сотрудничества и поиск нестандартных решений.

Для закрепления положительной динамики и обеспечения устойчивого развития Балтийского бассейна в среднесрочной и долгосрочной перспективе необходима реализация комплекса взаимосвязанных мер:

1. Диверсификация грузопотоков. Стратегическим приоритетом является последовательная переориентация на развивающиеся рынки Азии, Африки и Южной Америки. Расширение экономического сотрудничества с этими регионами объективно повышает значимость портов Северо-Запада России. Важным

стимулирующим фактором должно стать планируемое с 2025 года субсидирование части логистических затрат при поставках экспортной продукции по новым маршрутам [6].

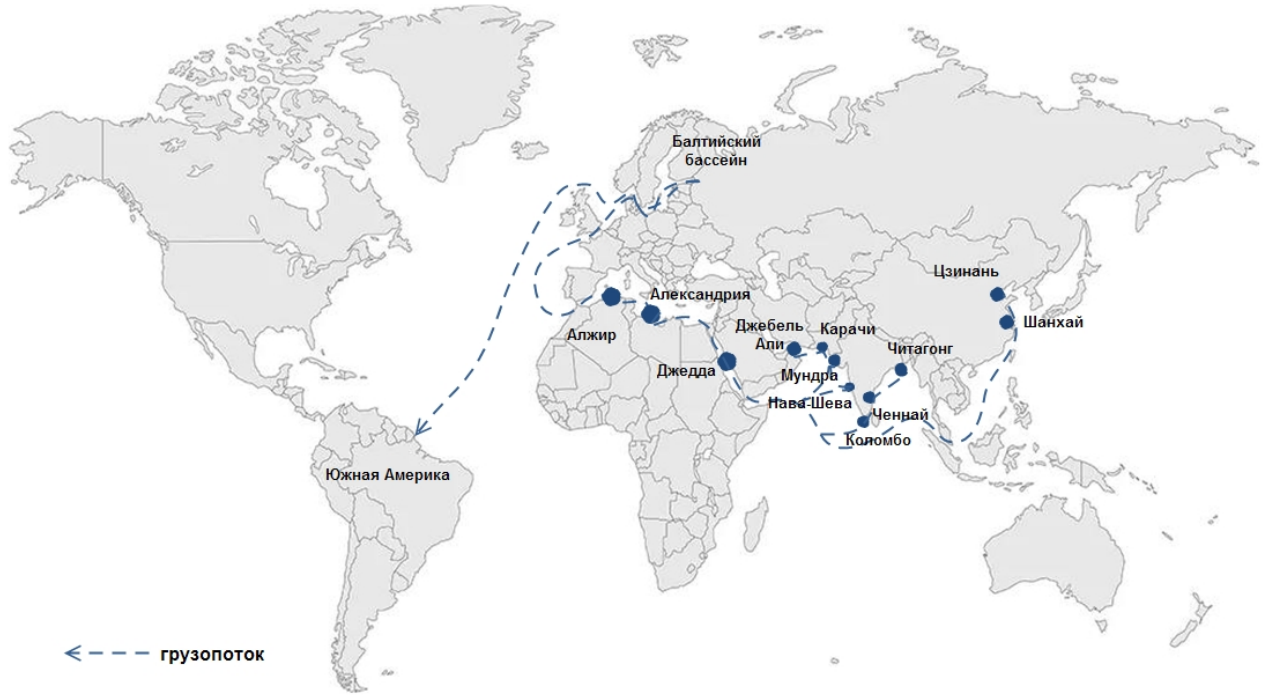


Рисунок 5 – Перенаправление грузопотоков

2. Развитие линейного судоходства. Для существенного увеличения пропускной способности портовой инфраструктуры требуется активное привлечение новых контейнерных линий, ориентированных на сотрудничество с указанными регионами [7]. Уже сейчас наблюдается положительная динамика - в порты бассейна заходят суда 14 различных контейнерных линий, причем 60% из них контролируется китайскими компаниями, что свидетельствует о переориентации на азиатское направление.

3. Комплексная модернизация транспортной инфраструктуры. Критически важным условием развития является реализация масштабных проектов по развитию железнодорожных подходов к портам Балтийского бассейна [8]. В данный момент наиболее перспективными представляются следующие проекты:

Строительство Юго-Западного обхода Санкт-Петербурга, необходимого для вывода грузовых поездов за пределы городской черты и обеспечения беспрепятственного доступа к перспективному порту Бронка;

Создание новой железнодорожной линии Псков - Гдов - Сланцы с выходом к Усть-Луге, что позволит оптимизировать обслуживание белорусских грузов и разгрузить существующие маршруты (потенциал оценивается в +15 млн тонн);

Развитие Сонковского хода (Дмитров - Сонково - Мга), который может обеспечить прирост пропускной способности на 10 млн тонн и предназначен для разгрузки загруженного Коштинского хода;

Организация грузового движения на направлении Москва - Санкт-Петербург после запуска высокоскоростной магистрали (ВСМ), потенциальный прирост грузопотока может составить до 30 млн тонн.

4. Активное использование внутренних водных путей. Учитывая ограниченный пропускной потенциал железнодорожной сети и значительные инвестиции, требуемые для ее развития, альтернативным решением может стать более активное использование возможностей внутреннего водного транспорта, доступного всем участникам перевозочного процесса.

5. Технологическое обновление флота. В условиях ужесточающихся экологических требований Международной морской организации (IMO), вступление в силу которых ожидается в октябре 2025 года, необходима комплексная поддержка строительства нового флота, соответствующего стандартам "нулевых выбросов". Это не только позволит соблюсти международные экологические стандарты, но и повысит конкурентоспособность российских перевозчиков на мировом рынке.

Проведенный анализ наглядно свидетельствует о значительной трансформации грузопотоков через порты Балтийского бассейна в 2022-2025 годах. Несмотря на первоначальный спад, вызванный внешнеполитическими факторами, наблюдается постепенная адаптация транспортно-логистического комплекса к новым условиям и успешная переориентация на перспективные рынки.

Устойчивое развитие региона в стратегической перспективе зависит от последовательной реализации комплекса мер, включающих комплексную модернизацию портовой и транспортной инфраструктуры, диверсификацию логистических маршрутов и повышение конкурентоспособности портовых мощностей. Реализация предложенных стратегических инициатив будет способствовать полномасштабной реализации

экономического потенциала Балтийского бассейна как ключевого элемента транспортной системы России, обеспечивающего ее интеграцию в мировую экономику в новых геополитических условиях.

Список использованных источников

1. Грузооборот морских портов России за 12 месяцев 2022 г. // Ассоциация морских торговых портов. – 20.01.2023. – URL: https://www.morport.com/rus/news/gruzooborot-morskih-portov-rossii-za-12-mesyacev-2022-g (дата обращения: 17.09.2025).
2. Контейнерооборот Балтийского бассейна по итогам 2024 года вырос на 34% // InfraNews. – 28.01.2025. – URL: https://www.infranews.ru/logistika/containeri/66755-konteinerooborot-baltiiskoqo-basseina-po-itogam-2024-goda-vvros-na-34/ (дата обращения: 17.09.2025).
3. Грузооборот морских портов России за январь-декабрь 2023 г. // Ассоциация морских торговых портов. – 18.01.2024. – URL: https://www.morport.com/rus/news/gruzooborot-morskih-portov-rossii-za-yanvar-dekabr-2023-g (дата обращения: 17.09.2025).
4. Грузооборот морских портов России в 2024 году снизился на 2,3% // PortNews. – 16.01.2025. – URL: https://portnews.ru/news/372388/ (дата обращения: 17.09.2025).
5. Грузооборот морских портов России за январь-август 2025 года // Ассоциация морских торговых портов. – 11.09.2025. – URL: https://www.morport.com/rus/news/gruzooborot-morskih-portov-rossii-za-yanvar-avgust-2025-goda (дата обращения: 17.09.2025).
6. Тен А. Попутный ветер Балтики // Коммерсантъ. – 31.01.2025. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/7459390 (дата обращения: 17.09.2025).
7. После ввода санкций размер заходящих в Петербург контейнеровозов растет // Морские вести России. – 18.03.2025. – URL: https://morvesti.ru/news/1679/114619/ (дата обращения: 18.09.2025).
8. К 2030 году железнодорожные перевозки к портам Балтики могут достичь 167,2 млн тонн // Рамблер. – 08.04.2025. – URL: https://finance.rambler.ru/economics/54479037-k-2030-godu-zheleznodorozhnye-perevozki-k-portam-baltiki-mogut-dostich-167-2-mln-tonn/ (дата обращения: 18.09.2025).

Оглавление	
Кулагин Алексей Георгиевич СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ	3
Мелентьев Владимир Игоревич ТЕОРИЯ ПОТЕНЦИАЛА: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЕДИНОЙ ТЕОРИИ ПОЛЯ ЭЙНШТЕЙНА	10
Хрипунова Анна Сергеевна АРХИТЕКТУРА ДАННЫХ И КОРПОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ: ПОДХОДЫ И РЕШЕНИЯ	23
Приймак Елена Николаевна, Золотарёва Виктория Викторовна ПРАВА ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ: НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРАКТИКИ	29
Самигуллина А.А. ОСНОВНЫЕ ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	32
Приймак Елена Николаевна, Ковтун Юрий Алексеевич ПРАВОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КОРРУПЦИИ: НАУЧНО-ПРАВОВОЙ И ЦИФРОВОЙ АНАЛИЗ	35
Алексанян Александр Азатович БРАЧНЫЙ ДОГОВОР В ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕТРОСПЕКТИВЕ	38
Антонова Анна Валериевна,Топоркова Яна Олеговна ФОРМИРУЮЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК КЛЮЧ К УСПЕШНОЙ ЖИЗНИ	40
Шевкунова Мария Алличности ЖИВОТНЫЕ КАК ОСОБЫЙ ОБЪЕКТ УГОЛОВНО-ПРАВОВОЙ ОХРАНЫ: ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ	42
Братющенко Зоя Игоревна РАЗВИТИЕ ДИАЛОГИЧЕСКОЙ РЕЧИ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ОБЩИМ РЕЧЕВЫМ НЕДОРАЗВИТИЕМ III УРОВНЯ В ПРОЦЕССЕ КОММУНИКАТИВНЫХ ИГР	45
Дубова Юлия Александровна КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕГИОНАХ	49
Дубова Юлия Александровна СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ АПК В КОНТЕКСТЕ ЗАДАЧ РАЗВИТИЯ ООО «АГРОПРОМ»	52
Зыков Денис Александрович СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭКЗОСКЕЛЕТОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	58
Коньков Николай Владимирович ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	62
Ефремов Лев Александрович Приймак Елена Николаевна КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРАВ И СВОБОД ЧЕЛОВЕКА И ГРАЖДАНИНА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ	65
Циглинцев Д.С. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПУБЛИЧНОЙ ВЛАСТИ: КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ	68
Толмачёва Анастасия Сергеевна РОЛЬ ОБЩЕСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ В ПРОТИВОДЕЙСТВИИ КОРРУПЦИИ НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ	71
Есенжулова Любовь Семеновна ЦИВИЛИЗАЦИОННЫЙ СДВИГ В РАЗВИТИИ РЕГИОНА: НА ПРИМЕРЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	74
Ушаков Андрей Петрович ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕРАВНОМЕРНОГО ТЕПЛООБМЕНА ВНЕШНИХ СЛОЕВ ИЗОЛИРОВАННОГО ВИХРЯ НА ПОЛЕ ДАВЛЕНИЯ, ДЕЙСТВУЮЩЕГО НА СТЕНКИ ОСЕСИММЕТРИЧНОГО ВИХРЕВОГО КАНАЛА	79
Шалашов Сергей Степанович, Лазарейт Маргарита Олеговна ФОРМИРОВАНИЕ КЛИПОВОГО МЫШЛЕНИЯ У РЕЖИССЕРОВ ТЕАТРАЛИЗОВАННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ПРАЗДНИКОВ	86

Савенкова Мария Александровна ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА СОЦИАЛЬНУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	89
Коваленко Татьяна Анатольевна Перепеченова Диана Ильдаровна DATAFLOW УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПАРАДИГМА СОЗДАНИЯ ЯЗЫКОВ ДЛЯ БЕСШОВНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ГЕТЕРОГЕННЫХ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ	97
Калистратов Александр Сергеевич СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ СВОЙСТВ ТРАДИЦИОННОГО БЕТОНА И ЭКОБЕТОНА	101
Калистратов Александр Сергеевич ЭВОЛЮЦИЯ БЕТОНА: ОТ АНТИЧНЫХ ВРЕМЕН ДО HIGH PERFORMANCE CONCRETE (HPC)	104
Смирнов О.Г. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ СУДЕБНЫХ ЭКСПЕРТИЗ	106
Мутайхан Жумат Скак Кулия КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ КЛИНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ИНТЕРНОВ НА ПРИМЕРЕ АНАЛИЗА ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ПРОБЫ МАНТУ	109
Спицын И.И., Петров А.С., Чищеня Наталья Анатольевна ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА В КОМПАНИЯХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА: АКТУАЛЬНЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	113
Безуглая Татьяна Викторовна ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ (ЭЛЕМЕНТОВ) ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НА ОБЪЕКТАХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ С УЧЕТОМ РИСКА ПРИЧИНЕНИЯ ВРЕДА НА ПРИМЕРЕ БОЛЬНИЦ ШЕБЕКИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	116
Филимоненков Матвей Владимирович, Тимакова Анна Юрьевна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ В ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ РОССИИ	119
Кожамуратов Маргулан Толенович Нуртазина Жанара Багдатовна Тайшыкова Алтынай Амангельдиевна МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ И АНАЛИЗЫ ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ ОБУЧАЕМЫХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФТИЗИАТРИИ	122
Игнатов М.М., Савёлов Г.А., Алексеев А.А. АНАЛИЗ РАБОТЫ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ И ПРИМЕНЕНИЕ НА СВО	125
Косолапова Наталья Александровна, Колодезный Алексей Александрович ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ АДВОКАТУРЫ	128
Кухаренко Андрей Валерьевич, Карчава Ольга Витальевна ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПЛАНЕТОХОДА	132
А.С. Дымов СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ УСКОРЕНИЯ АЛГОРИТМА DBSCAN ДЛЯ СИСТЕМ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ	136
Го Вэйпэн ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЙ ИСТОЧНИК ОБРАЗА «ВЕЧНОЙ ЖЕНЩИНЫ» В РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ — НА ПРИМЕРАХ «ЕВГЕНИЯ ОНЕГИНА» И «АННЫ КАРЕНИНОЙ»	144
Малышев Евгений Владимирович, Гильфанов Камиль Хабибович МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ПНД ТУРБОУСТАНОВКИ Т-100-130: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ	147
Курочкин Вадим Сергеевич, Андреева Арина Александровна, Гетман Владислав Антонович ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДИЗАЙН-КОНЦЕПТА ТИРАЖИРУЕМОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ	149
Мутахар Мохаммед Абдулмалек Мохаммед, Хуссейн Ашраф Эадил Саид МОЖЕТ ЛИ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ РАСПОЗНАВАТЬ ГРУСТЬ? ПОДХОД НА ОСНОВЕ PYTORCH ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ СИГНАЛОВ ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ	163
Дагбаева Соелма Батомункуевна, Астраханцева Наталья Викторовна ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ ПЕДАГОГОВ С ИННОВАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ЛИЧНОСТИ ПЕДАГОГОВ (НА ПРИМЕРЕ ПЕДАГОГОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬОЙ ОРГАНИЗАЦИИ)	171

Д.Г. Зеркин, К.Д. Левченко АДАПТИВНО-СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЕМ ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ	174
Кулагин Алексей Георгиевич СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ	180
Косолапова Наталья Александровна, Колодезный Алексей Александрович ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ АДВОКАТУРЫ	187
Александров Александр Александрович ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАКТОРОВ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	190
Ротова Софья Дмитриевна СПОСОБЫ КОРРЕКЦИИ КОГНИТИВНЫХ ИСКАЖЕНИЙ В КРИЗИСНЫХ КОММУНИКАЦИЯХ	193
Шотлаева Гиляна Басанговна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ	195
Сидорова Марина Максимовна СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕТОННЫХ РАБОТ	201
Казаков Юрий Николаевич, Ли Иван Юрьевич ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНО-ИЗОЛЯЦИОННЫХ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ	205
Нащинская Елена Викторовна НЕОБХОДИМОСТЬ НАСТАВНИЧЕСТВА И МОДЕЛЬ АДАПТАЦИИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	210
Нащинская Елена Викторовна РОЛЬ ШКОЛЫ МОЛОДОГО СПЕЦИАЛИСТА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕДАГОГА	213
Аксенов С.Г., Сагадиев К.А. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА РОССИЙСКИХ АТОМНЫХ ПОДВОДНЫХ ЛОДКАХ	215
Шашмурин Сергей Владимирович,Давыдов Юрий Станиславович, Чистяков Алексей Николаевич СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ НИЗКОКАЛОРИЙНОГО ГАЗА ДЛЯ НУЖД ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩЕГО АГРЕГАТА	218
Булгаков Павел Андреевич ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПЕЛЕНГАЦИИ РАДИОСИГНАЛОВ	222
Достовалова Анжела Сергеевна ВНЕДРЕНИЕ QR-КОДОВ ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ТУРИСТОВ	226
Емельянов Илья Алексеевич Козлов Андрей Васильевич АНАЛИЗ ПРИЧИН ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ	228
Канарейкин Иван Леонидович, Канарейкин Глеб Леонидович, Карпачёв Кирилл Эдуардович ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА, КАК ЧАСТЬ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА	230
Медяков Андрей Андреевич, Емельяненко Павел Андреевич, Шестаков Евгений Михайлович ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ	234
Журавлева Марина Олеговна АВТОНОМНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ОТ АВТОМАТИЗАЦИИ К АВТОНОМИИ	237
Журавлева Марина Олеговна ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	244
Исаев Максим Алексеевич, Камальдинова Зульфия Фаисовна ВАЖНОСТЬ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ	248
Махсотов Магжан Маратулы ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИКИ НА РАЗВИТИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ КАЗАХСТАНА КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	252

Салех Ахмат Махамат КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИ	256
Куренной А.А. МЕТОДОЛОГИЯ ВЫБОРА И ОБОСНОВАНИЯ КОНФИГУРАЦИЙ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОХРАНЫ ПРОТЯЖЁННЫХ УЧАСТКОВ	260
Крист Валерий Георгиевич, Мороз Игорь Олегович, Галикеев Артур Данисович ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМАХ СВЯЗИ И РАДИОТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ АЭРОДРОМОВ	264
Халилов Эйнур Николаевич, Пичикин Дмитрий Валерьевич, Гольцман Марк Аликович ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ В СИСТЕМУ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В УПРАВЛЕНИИ СЛОЖНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ	267
Мансуров Владислав Равшанович ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЁТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ	270
Ремнева Ольга Владимировна, Баринов Сергей Владимирович КРИМИНАЛИСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕСТУПЛЕНИЙ, СОВЕРШЕННЫХ ЛИЦАМИ С ПСИХИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ	273
А.С. Злобин ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО УРАВНЕНИЯ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ СРЕДНЕИНТЕГРАЛЬНЫХ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИН ВО ФРОНТЕ КОЛЬЦЕВЫХ ТРЕЩИН	277
Тюрина Г.В. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН НА БЕЗОПАСНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ВЕРХНЕКАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ (ВКМКС) С РАЗРАБОТКОЙ МЕРОПРИЯТИИ НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА	284
Барашкова Валерия Михайловна, Боровкова Анна Сергеевна ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ	287
Матушевская В.В. ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПАРАДИГМЫ ОБУЧЕНИЯ	290
Вологина Александра Юрьевна РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ТЕХНОЛОГИИ «СТЕЛС»: АНАЛИЗ И ВЫБОР ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ВЛАЖНОГО КЛИМАТА	293
Павленко Ольга Андреевна, Кабанова Анна Константиновна РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТОВ В РАМКАХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ В УГОЛЬНОЙ КОМПАНИИ	296
Верещагина Элла Леонидовна, Смирнов Кирилл Сергеевич ПРЕДЫСТОРИЯ КОНТЕЙНЕРНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК, ИЗОБРЕТЕНИЕ КОНТЕЙНЕРА. ОСОБЕННОСТИ МИРОВЫХ И РОССИЙСКИХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК В XXI ВЕКЕ	303
Назаров Павел Сергеевич, Лаптев Илья Александрович, Темиров Иван Юрьевич КРИПТОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА КАНАЛОВ АВИАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА ECDSA (Elliptic curve digital signature algorithm)	323
Гусаров Максим Анатольевич ПРОБЛЕМА ВЫБОРА ДИСЛОКАЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК И МЕТОД ЕЕ РЕШЕНИЯ	327
Кива Ангелина Владимировна, Родина Мария Евгеньевна РОЛЬ СУДЕБНОЙ ПРАКТИКИ В ФОРМИРОВАНИИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СДЕЛОК С ЗЕМЕЛЬНЫМИ УЧАСТКАМИ	330
Кива Ангелина Владимировна, Родина Мария Евгеньевна СПЕЦИФИКА ПРАВ НА ЗЕМЛЮ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ: ОБЩАЯ СОБСТВЕННОСТЬ И ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПРАВА	333
Ляшенко Дмитрий Александрович ДИСПЕРСНОЕ АРМИРОВАНИЕ БЕТОНА НА МИКРО- И МАКРОУРОВНЕ	337

Рожицин Юрий Андреевич КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ УТОЧНЕННОЙ ТРЕХМЕРНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПЛАСТА БУ16(1-3) С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ОЦЕНКИ ЗАПАСОВ НЕФТИ И ГАЗА	340
Львов Константин Александрович ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ТРЕБОВАНИЙ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДРЯДЧИКОВ ОРГАНИЗАЦИЙ	345
Грибак Денис Вячеславович АНАЛИЗ ПОЛОЖЕНИЯ ООО «АВТОЦЕНТР АВТОГРАНД» НА АВТОМОБИЛЬНОМ РЫНКЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	347
Булгаков Павел Андреевич СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ РАДИОЗАКЛАДНЫХ УСТРОЙСТВ	353
Варфаловская Виктория Викторовна, Котова Ксения Сергеевна РИСКИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: КАК РАЗРАБОТАТЬ КАРТУ РИСКОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	356
Баранова Анна Геннадьевна, Анисимова Лилия Закувановна, Колузаева Ксения Юрьевна К СЛОВУ О ПЕРСПЕКТИВАХ НЕФТЕНОСНОСТИ УФИМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА СЕВЕРО-ТАТАРСКОМ СВОДЕ	359
Кодзоев Магомед-Башир Ильясович, Кодзоева Марьям Ильясовна, Хамхоева Ясмина Бейботовна АЛКОГОЛЬ И ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА: ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ОСНОВЕ КЛИНИЧЕСКИХ ДАННЫХ	364
Ли Ю.Н. СПЕЦИФИКА СИСТЕМЫ KPI ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО БИЗНЕСА	367
Мирошниченко Артём Иванович, Зинатуллин Рамиль Маратович, Ухов Максим Алексеевич ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ БОЕВЫХ ЛАЗЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СССР И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	371
Горячева Анастасия Александровна ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ: БОТ-ФОРМЫ И ДОСКИ ЗАДАЧ	379
Савельев Николай Вячеславович, Савельев Алексей Николаевич, Фроликов Даниил Алексеевич ПРОЕКТИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ	382
Одинаева Дилафруз Сархадовна, Храмов Владислав Петрович, Ацакзай Мирвайс Нажибулла угли, Коропенко Денис Александрович РОССИЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ АФГАНИСТАНА: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ	387
Койкова Виктория Павловна, Ханнанов Наиль Камилевич, Чубукова Кристина Юрьевна, Садыков Арсэн Тимурович, Нгуен Тхи Диеу Линь ИНТЕРФЕЙСЫ СИТУАЦИОННОЙ ОСВЕДОМЛЁННОСТИ: ОТ ИГРОВЫХ HUD К МОНИТОРИНГУ ГЕОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ	396
Коношко Лариса Викторовна, Павлюченко Валерия Николаевна ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ЧЕРЕЗ ОБНОВЛЕНИЕ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА	399
Кодзоев Магомед-Башир Ильясович, Кодзоева Марьям Ильясовна, Хамхоева Ясмина Бейботовна Хутиева Камила Магаметхановна РИСКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, СВЯЗАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СМАРТФОНОВ И ПЛАНШЕТОВ	402
Сахипов Артемий Эрикович, Ханнанов Наиль Камилевич, Куроед Дмитрий Данилович Вахитов Азамат Ильдарович ПЕРЕНОС ПАТТЕРНОВ ИГРОВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ В МОНИТОРИНГ ГЕОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ	406
Н.А. Пухалов, Б.Ф. Тарасенко, В.А. Дробот. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ШЕЕК КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ	409
Пирмухамедова Гозель РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА В СОВРЕМЕННОЙ ЖУРНАЛИСТИКЕ	416
Чемыхин Виктор Кириллович ОТ NPV К ESG: ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ	418

Назаров Алексей Леонидович ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ НА МАРКЕТИНГ ФИНАНСОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	423
Бокатова Светлана Савельевна, Старовойтов Сергей Анатольевич, МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ-ПРЕДМЕТНИКОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ	426
Койкова Виктория Павловна, Ханнанов Наиль Камилевич, Чубукова Кристина Юрьевна ***Садыков Арсэн Тимурович, Нгуен Тхи Диеу Линь*** ПОДХОД К ВОССТАНОВЛЕНИЮ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ	429
Наместников Александр Андреевич, Пресняков Кирилл Сергеевич, Агеев Константин Владимирович СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ APACHE SPARK и APACHE FLINK	436
Бобулов Камил Мурадович ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ ПОМОЩИ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ	440
Хатипова Линиза Фаниловна, Гильфанов Камиль Хабибович ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ В ЭКОСИСТЕМУ «УМНОГО ДОМА» ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОАКТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ В НЕОТЛОЖНЫХ СИТУАЦИЯХ	445
Золотарев В.В., Мутрук М.А., Иванова В.А ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ХЕЛАТНЫМИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ И ОРГАНО - МИНЕРАЛЬНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН КОРМОВЫХ БОБОВ СОРТА "КАЛОР"	447
Беляев Н.А., ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЕННО-ИСТОРИЧЕСКИХ ВИДЕОИГР, НАРРАТИВНАЯ СТРУКТУРА КОТОРЫХ ОСНОВА НА МОРФОЛОГИИ ВОЛШЕБНОЙ СКАЗКИ ПРОППА, В ПАТРИОТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА	450
Баранов Геннадий Олегович МАКСИМАЛЬНОЕ УДОВЛЕТВОРЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ КРЕДИТОРОВ КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ПРИНЦИП ПРОЦЕДУРЫ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ (БАНКРОТСТВА)	456
Коровкина Алина Игоревна, Протасов Никита Евгеньевич РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА	459
Кудрин Ю.Ю ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕДАЧА ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА МЕЖДУ СИСТЕМАМИ С ОТЛИЧАЮЩИМСЯ ФУНКЦИОНАЛОМ	465
Гаранина Инна Анатольевна ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ТЕРМОТОЧЕК В ПРИМОРСКОМ КРАЕ (2021–2024 гг.)	477
Степанова Ангелина Радиевна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ДИАГНОСТИКЕ ТУБЕРКУЛЕЗА IGRA-ТЕСТОВ В СРАВНЕНИИ С ТРАДИЦИОННОЙ ТУБЕРКУЛИНОВОЙ ПРОБОЙ	480
Хомяков Александр Иванович, Пензина Дарья Алексеевна ЭКСПОЗИЦИЯ ПРОНИКАЕТ В ГОРОД: ТЕНДЕНЦИИ МУЗЕОЛОГИИ XXI ВЕКА	483
Голов Егор Викторович ИНТЕРНЕТ ЭКВАЙРИНГ- АРХИТЕКТУРА И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ	486
А.А. Степанов, И.А. Целиков ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРОИЗВЕДЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНОГО СЫРЬЯ, НА ПОДВИЖНОСТЬ МЕДИ В ГОРОДСКИХ ПОЧВАХ	489
Метелев Андрей Геннадьевич, Денисова Янина Вячеславовна ЗНАЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН СТУДЕНТАМИ-НЕФТЯНИКАМИ	494

Лисогор Денис Дмитриевич, Павлов Иван Дмитриевич КОМПЛАЕНС-АУДИТ В УСЛОВИЯХ ПРОВЕДЕНИЯ ESG- ТРАНСФОРМАЦИИ	499
Ибрагимова Айжамал Ибрагимовна РОЛЬ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ	504

Ибрагимова Айжамал Ибрагимовна ОЦЕНКА И РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	507
Чекушева Луиза Ринатовна РЕГУЛИРОВАНИЕ АНДЕРРАЙТИНГА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ	510
Лебедева Вероника Михайловна ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРАВОЗАЩИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ ВНУТРИ СИСТЕМЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ	512
Шишина Виктория Дмитриевна ЭВОЛЮЦИЯ ПРИНЦИПА СОСТЯЗАТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОМ УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ	516
Монаркина Татьяна Владимировна, Монаркин Николай Николаевич ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ВЛАГИ В КОМПАКТНЫХ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВКАХ	520
Турецкая Ирина Юльевна ТРУДОГОЛИЗМ КАК СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЙ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН: ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И СОВРЕМЕННЫЕ КОНТЕКСТЫ	523
Калиниченко Анна Витальевна, Лазарева Дарья Вячеславовна Дурова Алина Максимовна Зарецкая Екатерина Владимировна ДИНАМИКА ПЕРЕВАЛКИ ГРУЗОВ В ВОЛГО-БАЛТИЙСКОМ БАССЕЙНЕ ЗА ПЕРИОД С 2019 ПО 2023 ГОДА	526
Нофал Валерия Алексеевна ВЛИЯНИЕ ЯЗЫКА ПОЛИТИЧЕСКОЙ КОРРЕКТНОСТИ НА СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМУ ПУБЛИЧНОЙ РЕЧИ В СМИ	532
Кочергина Татьяна Викторовна Глазунова Анастасия Александровна УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В СЕКТОРЕ FMCG ТОВАРОВ В УСЛОВИЯХ ТУРБУЛЕНТНОСТИ	535
Лубянцева Алина Евгеньевна, Канцер Юрий Александрович НЕТРУДОУСТРОЙСТВО ДОЛЖНИКА В ПРОЦЕДУРЕ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ (БАНКРОТСТВА) ГРАЖДАН	540
Бексаев Николай Сергеевич ШАРДИНГ В БЛОКЧЕЙНЕ, ИЛИ РАЗДЕЛЯЙ И ВЛАСТВУЙ	544
Мадиев Алмаз Ильдарович, Штеренлихт Вадим Давидович РЕАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ВИЗУАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ОДНОСТАДИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПЛАТФОРМЕ 1С	548
Попов И.А., Назарова А.А. ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ПОДАЧИ КОМПЛЕКСНОГО ИНГИБИТОРА КОРРОЗИИ И ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ НА ФОНД ГАЗОВЫХ СКВАЖИН	552
Лазакович Александр Романович, Ижендеев Алексей Валерьевич ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПУТИ ЕЁ ПОВЫШЕНИЯ: ОБЗОР НЕКОТОРЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	556
Калиниченко Анна Витальевна, Лазарева Дарья Вячеславовна, Зарецкая Екатерина Владимировна СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ БАЛТИЙСКОГО БАССЕЙНА В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ	561